

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 1

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a puterii scrisă în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

- a.  $\text{m}^{-2} \text{ kg s}^{-3}$       b.  $\text{m}^2 \text{ kg s}^3$       c.  $\text{m}^2 \text{ kg s}^{-3}$       d.  $\text{m}^2 \text{ kg s}^{-1}$

2. Pentru a ajunge din holul hotelului la etajul I, aflat cu 4 m mai sus, un turist urcă scările de lungime 8 m. Lucrul mecanic efectuat de turist asupra geamantanului cu masa  $m = 10\text{kg}$ , pentru a-l urca din hol la etaj, este:

- a.  $-1200 \text{ J}$       b.  $-400 \text{ J}$       c.  $400 \text{ J}$       d.  $800 \text{ J}$

3. Două coruri identice, de masă  $m$  fiecare, se deplasează unul spre celălalt cu viteze egale în modul ( $v$ ). Căldura degajată în urma ciocnirii plastice dintre cele două coruri este:

- a. 0      b.  $\frac{mv^2}{4}$       c.  $\frac{mv^2}{2}$       d.  $mv^2$

4. Un corp este aruncat de la înălțimea  $h = 10 \text{ m}$  față de Pământ, pe verticală în jos, cu viteză  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Timpul după care distanța corpului față de Pământ s-a înjumătățit este de aproximativ:

- a. 0,41 s      b. 1,41 s      c. 2,41 s      d. 2,82 s

5. Un corp cu masa  $m$  efectuează o mișcare circulară uniformă cu raza  $R$  și perioada  $T$ . Dacă la un moment dat frecvența mișcării scade la jumătate, masa corpului și raza traiectoriei rămânând constante, atunci:

- a. accelerarea centripetă își menține valoarea constantă și perioada se dublează  
 b. accelerarea centripetă își micșorează valoarea de 4 ori și perioada se dublează  
 c. viteza unghiulară își dublează valoarea și perioada scade la jumătate  
 d. viteza unghiulară își micșorează valoarea la jumătate iar accelerarea centripetă își mărește valoarea de 4 ori.

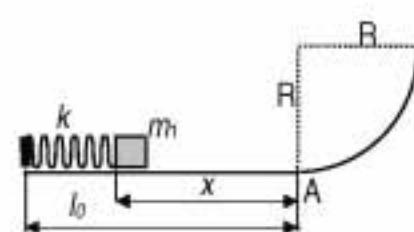
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În vârful unui plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  se așează un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este  $\mu = 0,865 (\approx \sqrt{3}/2)$ . Se imprimă corpului viteză inițială  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  orientată în jos, în lungul planului înclinat.

- a. Determinați accelerarea corpului.  
 b. Reprezentați grafic viteză corpului în funcție de timp în primele 3 secunde de la lansare.  
 c. Determinați variația energiei potențiale a sistemului corp - Pământ după 4 s de la lansarea corpului.

15 puncte

2. Un resort elastic, orizontal, de masă neglijabilă, constantă elastică  $k = 100 \text{ N/m}$  și lungime nedeformată  $l_0$ , este comprimat cu  $x = 20 \text{ cm}$  de corpul cu masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  (vezi figura alăturată). Se lasă liber sistemul resort-corp.

- a. Neglijând frecările, determinați înălțimea maximă până la care urcă acest corp pe suprafața sterică de rază  $R = 0,2 \text{ m}$ .  
 b. Calculați valoarea forței de reacție în punctul de înălțime maximă.  
 c. În cazul în care coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul cu masa  $m_1$  și suprafața de contact este  $\mu = 0,01$ , iar în punctul A corpul cu masa  $m_1$  se ciocnește perfect elastic cu un corp de masa  $m_2 = 2m_1$  aflat în repaus, determinați viteză corpului 2 imediat după ciocnire.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 2

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu  $\vec{F} \cdot \vec{d}$ , unde  $F$  reprezintă forță care acționează asupra unui corp și  $d$  reprezintă deplasarea punctului de aplicare al forței respective, este:

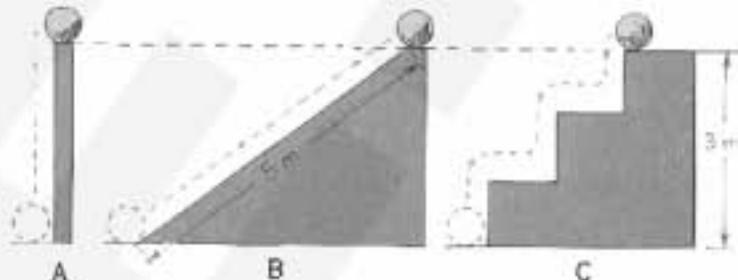
- a.  $\text{kgm/s}$       b.  $\text{kg m/s}^2$       c.  $\text{J}$       d.  $\text{W}$

2. Un corp își păstrează starea de mișcare rectilinie uniformă sau se află în repaus relativ numai dacă:

- a. asupra corpului acționează o singură forță  
 b. asupra corpului acționează două forțe cu direcții diferite  
 c. asupra corpului acționează mai multe forțe cu orientări diferite, iar rezultanta lor este nenulă  
 d. asupra corpului acționează mai multe forțe cu orientări diferite, iar rezultanta lor este nulă

3. În absența forțelor de frecare, la ridicarea unei bile de pe sol până la înălțimea  $h=3\text{m}$  pe una dintre cele trei traectorii desenate punctat în figura alăturată, lucrul mecanic efectuat de greutatea bilei este:

- a. maxim în cazul A  
 b. maxim în cazul B  
 c. maxim în cazul C  
 d. de aceeași valoare în cazurile A, B și C



4. Expresia matematică a teoremei de variație a impulsului punctului material este:

- a.  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$       b.  $\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p}$       c.  $\Delta \vec{p} = \vec{F} / \Delta t$       d.  $\vec{p}_i = \vec{p}_f$

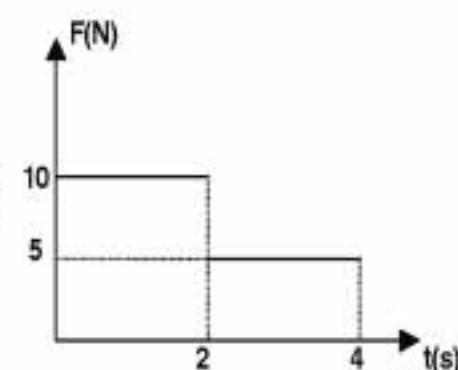
5. Două corperi, care au același impuls, lovesc frontal un perete fix, unul perfect elastic și celălalt plastic. Considerând în ambele cazuri aceeași durată a ciocnirii, raportul forțelor medii de impact  $F_{el}/F_{pl}$  este:

- a. 2      b. 3/2      c. 1      d.  $1/2$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

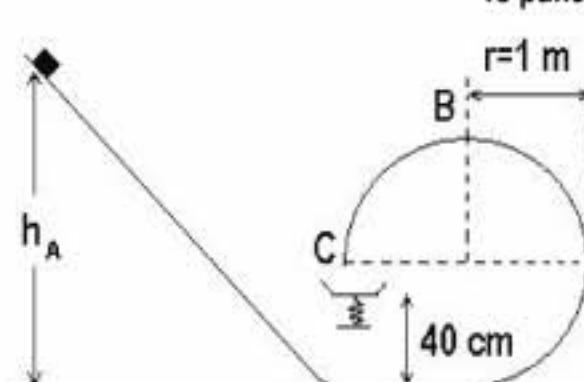
1. Asupra unui corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$ , aflat inițial în repaus pe o suprafață orizontală, pe care se poate mișca fără frecare, acționează pe direcție orizontală o forță care variază în timp conform graficului alăturat. Determinați:

- a. accelerarea corpului la momentul  $t=1\text{s}$ ;  
 b. spațiul parcurs de corp în intervalul de timp  $(0-4\text{s})$ ;  
 c. verifică teorema de variație a energiei cinetice a corpului de la începutul mișcării până la momentul  $t=4\text{s}$ .



2. Un corp de mici dimensiuni, cu masa de  $2 \text{ kg}$ , alunecă fără frecare, de-a lungul unui plan înclinat, de la înălțimea  $h_A$  și apoi își continuă mișcarea pe un jgheab de formă circulară cu raza de  $1\text{m}$ , ca în figura alăturată. Întreaga mișcare se face într-un plan vertical. Când corpul ajunge în punctul C, situat pe diametrul orizontal al jgheabului, cade și rămâne lipit pe talerul fără masă al unui resort, așezat pe aceeași verticală cu punctul C, la înălțimea de  $40\text{ cm}$  față de baza planului înclinat, producându-i o comprimare maximă de  $10\text{ cm}$ .

- a. Determinați înălțimea minimă de la care trebuie să pornească corpul pe planul înclinat pentru a nu se desprinde de jgheab în punctul B.  
 b. Calculați constanta elastică a resortului, considerând că înălțimea de la care pornește corpul pe planul înclinat este  $h_A = 2,5\text{m}$ .  
 c. Determinați lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe tot parcursul comprimării resortului, dacă înălțimea de pornire a corpului este  $h_A = 2,5\text{m}$ .

**15 puncte****15 puncte**

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 3

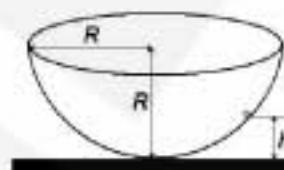
**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Dacă  $\vec{F}$  este o forță iar  $\vec{d}$  o deplasare, unitatea de măsură a modulului mărimii  $\vec{F} \cdot \vec{d}$ , exprimată în unitățile de măsură fundamentale din S.I. este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$       d.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$

2. Un corp punctiform se poate deplasa fără frecare pe suprafața interioară a unei emisfere cu raza  $R$ , având cercul mare orizontal – conform figurii alăturată. Corpul aflat în repaus pe suprafața sferei la înălțimea  $h \leq R$  este lăsat liber. Când corpul trece prin punctul cel mai de jos al suprafeței sferice are viteza  $v$ . În cazul când se reduce la jumătate înălțimea de la care corpul este eliberat, despre viteza cu care corpul trece prin punctul cel mai de jos al emisferei se poate afirma că:



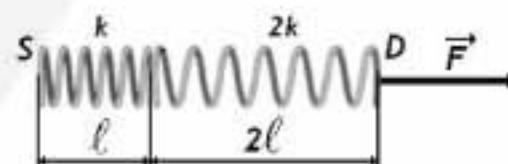
- a. rămâne nemodificată      b. se mărește de 4 ori      c. se micșorează de  $\sqrt{2}$  ori      d. se micșorează de 4 ori.

3. Un copil învârte în plan vertical, în jurul unui punct fix, o găletică umplută cu nisip legată de o sfârșită cu lungimea  $\ell = 0,9 \text{ m}$ .

Viteza minimă cu care trece găletică prin punctul cel mai înalt al drumului său pentru ca nisipul să nu curgă este :

- a.  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       b.  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       c.  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$       d.  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

4. Resortul elastic având lungimea  $\ell$ , caracterizat prin constanta de elasticitate  $k$  este legat cu un alt resort elastic având lungimea  $2 \cdot \ell$  și constanta de elasticitate  $2 \cdot k$ , așa cum este ilustrat în figura alăturată. Capătul  $S$ , din stânga, al ansamblului este menținut fix, iar la capătul  $D$  se aplică o forță deformatoare  $\vec{F}$ . Comparativ cu energia potențială elastică acumulată în resortul inițial mai scurt, energia potențială elastică acumulată în resortul inițial mai lung, este:



- a. de două ori mai mare      b. de două ori mai mică      c. la fel de mare      d. de patru ori mai mare

5. Un fotbalist trimită o mingă pe verticală, până la înălțimea  $h = 15 \text{ m}$ . Considerați că mingea are masa  $m = 0,3 \text{ kg}$  și că a fost inițial în repaus. Neglijati frecarea cu aerul. Lucrul mecanic efectuat de fotbalist asupra mingii are valoarea:

- a.  $-4,5 \text{ J}$       b.  $4,5 \text{ J}$       c.  $450 \text{ J}$       d.  $45 \text{ J}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Asupra unui parașutist cu masa  $m = 60 \text{ kg}$  care coboară pe verticală acționează o forță care se opune coborării. Această forță „de rezistență”  $F_{rezistență}$ , datorată frânrării din partea aerului, este proporțională cu viteza  $v$  a parașutistului,  $F_{rezistență} = k \cdot v$ . Un parașutist care coboară de la o înălțime foarte mare, atinge aproape de suprafața Pământului o viteză constantă cu modulul  $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Determinați:

- a. valoarea constantei de proporționalitate  $k$  dintre  $F_{rezistență}$  și viteza parașutistului;  
 b. valoarea accelerării parașutistului în momentul în care viteza sa este  $v_1 = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;  
 c. înălțimea de la care este lăsată să cadă o sferă mică și grea, (o alice de plumb) care atinge Pământul cu viteza  $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Acțiunea forței de rezistență a aerului asupra sferei este neglijabilă.

15 puncte

2. Maimuța din imagine are masa  $m_1 = 6 \text{ kg}$ , iar ciocchinele de banane are masa  $m_2 = 4 \text{ kg}$ . Ciocchinele este legat de un capăt al firului, iar maimuța stă și ea prinsă de fir (nemîscată față de fir). Firul și scripetele sunt inițial imobile. La un moment dat, scripetele se deblochează și firul începe să se miște. Considerați că firul este inextensibil și are o masă neglijabilă, că roata scripetelui are masă neglijabilă și că frecarea în lagărul scripetelui poate fi neglijată. Admiteți că rezistența aerului la mișcarea sistemului este de asemenea neglijabilă și determinați:

- a. mărimea și orientarea accelerării maimuței;  
 b. valoarea tensiunii mecanice din fir, în timpul mișcării sistemului;  
 c. valoarea vitezei maimuței, în condițiile prezentate mai sus, la o secundă de la deblocarea firului.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

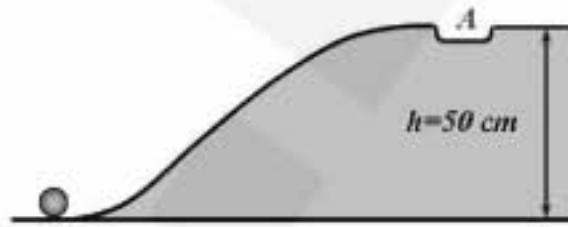
Varianta 4

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația  $\Delta p / \Delta t$  este:

- a. J      b. W      c. N      d. N / m

2. În figura alăturată este ilustrat un golf miniatură. Viteza minimă imprimată mingii de golf pentru a se instala în locașul A, dacă se neglijeză frecările este:

- a.  $v = 1,96 \text{ m/s}$   
 b.  $v = 2,16 \text{ m/s}$   
 c.  $v = 2,76 \text{ m/s}$   
 d.  $v = 3,16 \text{ m/s}$

3. Un vagonet ușor cu masa  $M$ , având pe el o persoană de masă  $m$ , se deplasează rectiliniu, având la un anumit moment viteza  $v_0$ . Dacă în acel moment, persoana sare din vagonet în sensul de mers, paralel cu şinele, cu viteza  $v_0 / 2$  față de acesta, atunci vagonetul își va continua mișcarea cu viteza:

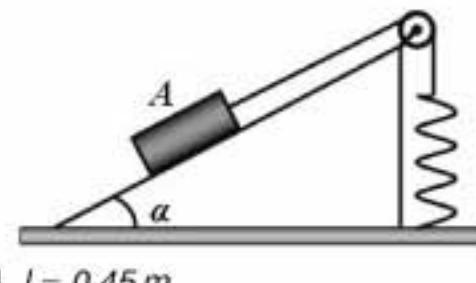
- a.  $v = v_0(1 - m / 2 \cdot M)$     b.  $v = v_0(1 - m / M)$     c.  $v = v_0(1 + m / 2 \cdot M)$     d.  $v = v_0(1 + m / M)$

4. Un dinamometru suspendat de tavanul unui ascensor susține un corp cu masa de  $1 \text{ kg}$ . Forța indicată de dinamometru dacă ascensorul se află în cădere liberă este:

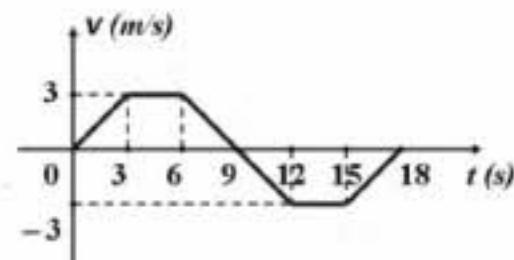
- a.  $0 \text{ N}$     b.  $10 \text{ N}$     c.  $15 \text{ N}$     d.  $20 \text{ N}$

5. Corpul A de masă  $m = 2 \text{ kg}$  este așezat pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală. Un fir inextensibil și de masă neglijabilă are un capăt legat de corpul A și celălalt capăt este trecut peste un scripete ideal, fiind legat de un resort elastic vertical, ca în figura alăturată. Resortul cu lungimea nedeformată  $l_0 = 200 \text{ mm}$  și constanta de elasticitate  $k = 1 \text{ N/cm}$ , are cealaltă extremitate fixată pe sol. Se neglijeză frecarea cu planul. Lungimea finală a resortului este:

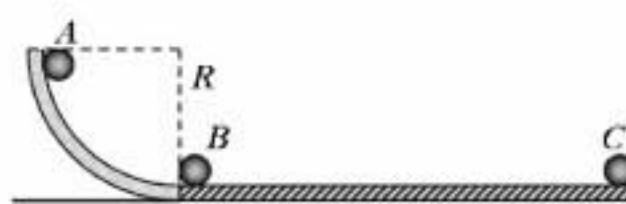
- a.  $l = 0,2 \text{ m}$     b.  $l = 0,3 \text{ m}$     c.  $l = 0,35 \text{ m}$     d.  $l = 0,45 \text{ m}$

**II. Rezolvări științifice ale problemelor:**1. Un mobil pornește din originea axei  $Ox$  și descrie o mișcare rectilinie. Graficul din figura alăturată reprezintă dependența de timp a vitezei mobilului în cursul acestei mișcări rectilinii.

- a. Reprezentați grafic accelerarea mobilului pe toată durata mișcării.  
 b. Calculați distanța parcursă de mobil în intervalul de timp  $(0 \text{ s}; 9 \text{ s})$ .  
 c. Calculați lucrul mecanic efectuat de forțele care au acționat asupra mobilului în intervalul de timp  $(6 \text{ s}; 12 \text{ s})$ .

**15 puncte**2. Un corp mic și greu cu masa de  $2 \text{ kg}$  pornește din repaus din punctul A al unei suprafețe sferice, cu raza de  $1 \text{ m}$  (vezi figura alăturată). Corpul alunecă și atinge în punctul B cu o viteză de  $4 \text{ m/s}$ . Din punctul B corpul alunecă pe o suprafață orizontală, pe o distanță de  $3 \text{ m}$ , până în punctul C, unde se oprește. Determinați:

- a. coeficientul de frecare la alunecare pe suprafață orizontală.  
 b. lucrul mecanic efectuat de către forța de frecare în timp ce corpul s-a deplasat din A în B.  
 c. înălțimea la care forța de apăsare normală pe pistă este de 2 ori mai mare decât greutatea corpului, considerând că pe porțiunea AB corpul se mișcă fără frecare.

**15 puncte**

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 5

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a impulsului unui punct material poate fi:

a.  $mv\Delta t$

b.  $\frac{mv^2}{2}$

c.  $\frac{F\Delta t}{\Delta x}$

d.  $\sqrt{2mE_c}$

2. Unitatea de măsură  $N \cdot m$  din SI este utilizată pentru măsurarea:

a. presiunii

b. lucrului mecanic

c. forței elastice

d. accelerării centripete

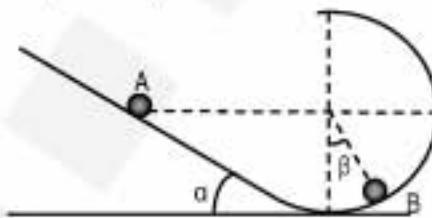
3. Un corp mic și greu eliberat din A se deplasează fără frecare pe jgheabul circular ilustrat în figura alăturată. În B, corpul apasă pe jgheab cu o forță normală al cărei modul este egal cu cel al forței de apăsare din A. În aceste condiții unghiul  $\beta$  satisfacă relația:

a.  $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{3}$

b.  $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{2}$

c.  $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{4}$

d.  $\cos \beta = \cos \alpha$

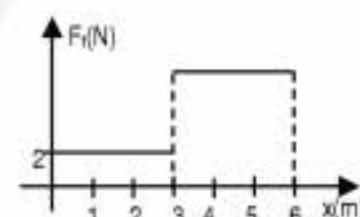
4. Un corp este deplasat rectiliniu uniform de o forță orizontală constantă pe o suprafață orizontală rugoasă. La un moment dat, acesta intră pe o suprafață cu un coeficient de frecare mai mare și forța de tracțiune crește corespunzător, pentru a trage corpul uniform. Lucrul mecanic cheltuit de forțele de frecare pentru primii cinci metri este  $L_r = -18J$ . Coeficientul de frecare a crescut de:

a. 1,5 ori.

b. 2 ori.

c. 2,5 ori.

d. 3 ori.

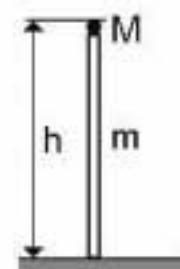
5. Un lampadar de 2m înălțime are masa stâlpului  $m = 1,8 \text{ kg}$  și masa dispozitivului din capătul superior  $M = 0,2 \text{ kg}$ . Considerați că înălțimea dispozitivului de masă  $M$  este neglijabilă în raport cu înălțimea stâlpului. Lampadarul este așezat orizontal pe sol. Puterea minimă necesară așezării lampadarului în poziție verticală pe sol (așa cum este ilustrat în figura alăturată) în timp de 10 s este:

a. 1 W

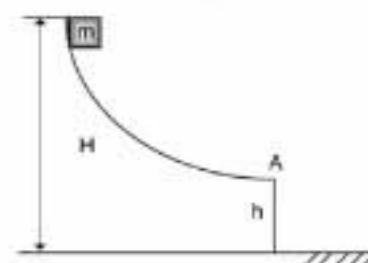
b. 2,2 W

c. 3,8 W

d. 6,4 W

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pe un jgheab lucios este lăsat de la înălțimea  $H = 8 \text{ m}$  un mic corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  (vezi figura alăturată). În punctul cel mai coborât al jgheabului, corpul părăsește jgheabul cu viteză orizontală, la înălțimea  $h = 2 \text{ m}$  față de sol. Determinați:a. viteza  $v_A$  a corpului în punctul A;b. viteza  $v_C$  a corpului la coliziunea cu solul;

c. impulsul corpului imediat înainte de coliziunea cu solul.

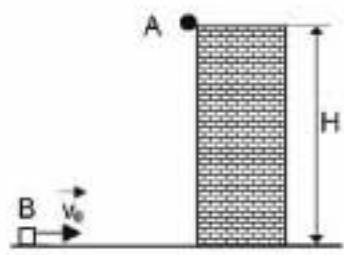


15 puncte

2. O corp A cu masa  $M = 200 \text{ g}$  cade liber de pe un zid de înălțime  $H = 10 \text{ m}$ . În același moment, un corp B cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  este lansat pe orizontală spre baza zidului, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,1$ . Considerați că cele două coruri sunt de dimensiuni foarte mici și că ciocnirea corpului A cu solul este plastică. În aceste condiții determinați:a. valoarea vitezei  $v_0$ , astfel încât corpul B lansat orizontal să se oprească la baza zidului exact când corpul A ajunge pe sol;

b. distanța față de zid de la care trebuie lansat corpul B, în condițiile punctului a;

c. energia care se pierde până la oprirea corupilor, considerând ciocnirea corpului A cu solul plastică.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 6

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Atât timp cît asupra unui corp nu acionează nici o forță el:

- a. are accelerarea constantă
- b. se află în mișcare rectilinie și uniformă sau în repaus
- c. are o mișcare uniform variată
- d. poate fi numai în repaus

2. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, expresia  $\frac{2\pi R}{T}$ 

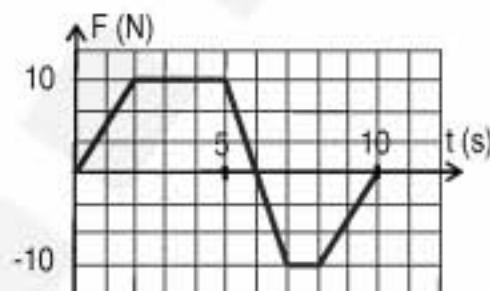
reprezintă:

- a. frecvența mișcării circulare uniforme
- b. mărimea vitezei unghiulare în mișcarea circulară uniformă
- c. mărimea vitezei liniare în mișcarea circulară uniformă
- d. mărimea accelerării în mișcarea circulară și uniformă

3. Asupra unui punct material acionează o forță ce variază în timp conform figurii alăturate.

Variația impulsului punctului material în 10 s este:

- a. 15 Ns
- b. 20 Ns
- c. 75 Ns
- d. 100 Ns

4. Un corp cu masa  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  se deplasează cu viteza  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ . Din spatele său pe aceeași direcție și sens vine un alt corp cu masa  $m_2 = 1,5 \text{ kg}$  și viteza  $v_2 = 3 \text{ m/s}$ . Cele două coruri se ciocnesc plastic. Căldura degajată prin ciocnire este:

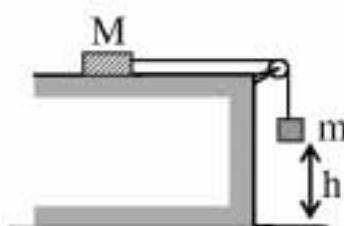
- a. 0,75 J
- b. 3 J
- c. 4 J
- d. 16 J

5. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, relația de definiție a energiei potențiale este:

- a.  $\Delta E_p = -L_{\text{conservativ}}$
- b.  $E_p = -L_{\text{conservativ}}$
- c.  $E_p = L_{\text{conservativ}}$
- d.  $\Delta E_p = L_{\text{conservativ}}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două coruri cu masele  $M = 0,4 \text{ Kg}$  și  $m = 0,1 \text{ Kg}$  sunt legate la capetele unui fir ideal trecut peste un scripete ca în figura alăturată. Coeficientul de fricare la alunecare dintre corpul cu masa  $M$  și planul orizontal este  $\mu = 0,25$ . Atunci când corpul de masă  $m$  se găsește la înălțimea  $h = 0,5 \text{ m}$  față de sol, își imprimă viteza  $v = 1 \text{ m/s}$ , orientată vertical în jos. Determinați:

- a. accelerarea sistemului înainte ca  $m$  să atingă Pământul;
- b. durata mișcării sistemului până în momentul în care corpul cu masa  $m$  atinge Pământul;
- c. distanța totală parcursă de corpul cu masa  $M$  până la oprire.



15 puncte

2. De un fir inextensibil și fără greutate cu lungimea  $\ell = 2 \text{ m}$ , fixat la un capăt, este suspendat un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ . În poziția de echilibru corpului își imprimă o viteza orizontală  $v = 12 \text{ m/s}$ . Determinați:

- a. valoarea forței centripete ce acționează asupra corpului în poziția de echilibru în momentul în care acesta are viteza  $v$ ;
- b. energia cinetică în momentul în care corpul se află la înălțimea maximă;
- c. valoarea tensiunii din fir în momentul în care corpul se află la înălțimea maximă.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 7

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, o sanie coboară rectiliniu uniform pe o pantă lină dacă:

- a.  $\alpha < \varphi$       b.  $\alpha = \varphi$       c.  $\alpha > \varphi$       d.  $\alpha = 2\varphi$

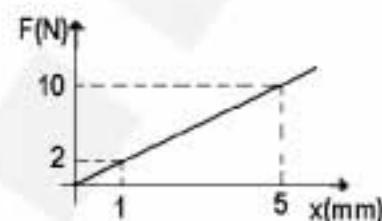
2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$  este:

- a. impulsul forței  
b. impulsul mecanic  
c. lucrul mecanic  
d. puterea mecanică

3. Figura alăturată ilustrează graficul dependenței forței deformatoare în funcție de alungire.

Lucrul mecanic al forței deformatoare pentru a produce o alungire de la 1 mm la 5 mm are valoarea:

- a. 24 mJ      b. 48 mJ      c. 24 J      d. 48 J

4. Un elev cu masa  $m = 80 \text{ kg}$  se află într-un lift care urcă uniform accelerat cu accelerarea  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Forța cu care elevul apasă pe podeaua liftului este:

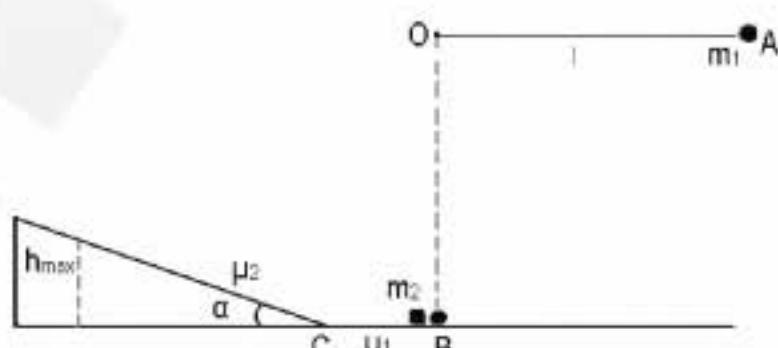
- a. 640 N      b. 800 N      c. 960 N      d. 1600 N

5. O mingă cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  este aruncată vertical în sus cu viteza  $v_0$ , astfel încât revine în punctul de plecare după 4 s de la lansare. Lucrul mecanic total efectuat de forța de greutate a mingii pe toată durata mișcării sale are valoarea:

- a.  $-200 \text{ J}$       b.  $0 \text{ J}$       c.  $200 \text{ J}$       d.  $400 \text{ J}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp cu masa  $m_1 = 4 \text{ m}_2$  este legat la capătul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă, fixat în punctul O, ca în figura alăturată. Firul de lungime  $l = 0.8 \text{ m}$ , este lăsat liber din poziția orizontală A. În momentul în care ajunge în poziție verticală, acesta cionește un alt doilea corp de masă  $m_2 = 1 \text{ kg}$  aflat în repaus. Se cunosc distanța  $BC = 1 \text{ m}$ ,  $\alpha = 30^\circ$ , coeficienții de frecare la alunecare  $\mu_1 = 0.048$  pe porțiunea BC și  $\mu_2 = 0.58 (\equiv 1/\sqrt{3})$  pe planul inclinat (frecările cu aerul se neglijăză). Determinați:

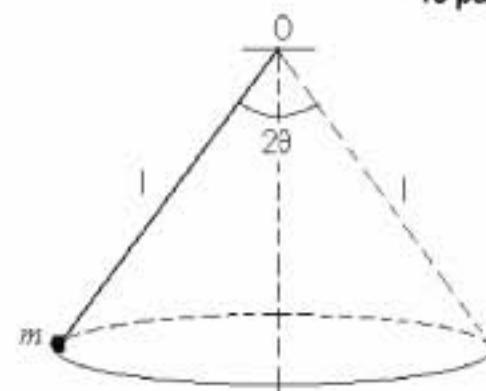


- a. tensiunea din fir în poziție verticală, în punctul B, imediat înainte de ciocnirea cu cel de-al doilea corp;  
b. înălțimea maximă  $h_{\max}$  la care va ajunge corpul al doilea pe planul inclinat dacă ciocnirea celor două coruri este perfect elastică;  
c. valoarea căldurii degajate în urma ciocnirii plastice a celor două coruri.

15 puncte

2. Un corp de dimensiuni neglijabile, de masă  $m = 0.5 \text{ kg}$ , suspendat printr-un fir inextensibil, de masă neglijabilă, de lungime  $l = 1.25 \text{ m}$  descrie o mișcare circulară uniformă într-un plan orizontal, ca în figura alăturată. Firul de suspensie descrie pârza unui con cu deschiderea  $2\theta = 120^\circ$ . Determinați:

- a. frecvența de rotație;  
b. impulsul mecanic al corpului;  
c. energia cinetică a corpului.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 8

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

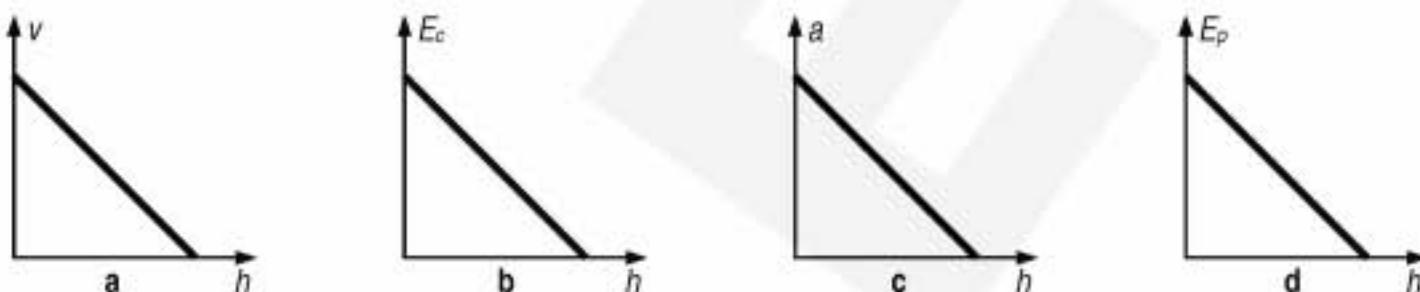
15 puncte

1. Unitatea de măsură a tensiunii mecanice, exprimată în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

- a.  $\text{m kg s}^{-3}$       b.  $\text{m}^{-1} \text{kg s}^{-2}$       c.  $\text{m kg s}^{-2}$       d.  $\text{m}^{-2} \text{kg s}^2$

2. Un cărucior cu masa  $m = 10 \text{ kg}$  se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza  $v = 3 \text{ m/s}$ . Pe el se plasează, foarte lin, un obiect astfel încât căruciorul își reduce viteza la  $v' = 2 \text{ m/s}$ . Masa obiectului are valoarea:

- a. 5 kg      b. 10 kg      c. 15 kg      d. 20 kg

3. Un corp este aruncat pe verticală în sus, cu viteza inițială  $v_0$ . Graficul ce redă corect dependența de înălțimea  $h$  a unei mărimi fizice care descriu mișcarea corpului este:4. O bilă cu masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și viteza  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  ciocnește perfect elastic o altă bilă aflată în repaus. Dacă prima bilă se oprește masa bilei 2 este:

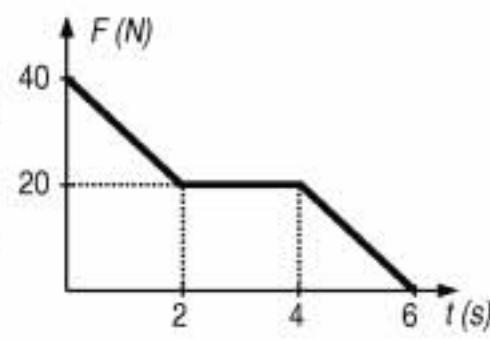
- a. 1 kg      b. 2 kg      c. 3 kg      d. 4 kg

5. O forță constantă  $\vec{F}$  își deplasează punctul de aplicatie pe distanța  $\vec{d}$ . Expresia lucrului mecanic efectuat de această forță este:

- a.  $L = Fd$       b.  $|\vec{L}| = \vec{F} \cdot \vec{d}$       c.  $L = \vec{F} \times \vec{d}$       d.  $L = \vec{F} \cdot \vec{d}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp de masă  $m = 10 \text{ kg}$  se află în repaus, pe un plan orizontal. Asupra lui acionează o forță a cărei dependență de timp este reprezentată în figură. Determinați:

- a. accelerarea corpului la  $t_1 = 2 \text{ s}$ , dacă se neglijeză orice frecări;  
 b. accelerarea corpului la  $t_2 = 4 \text{ s}$ , dacă pe toată durata mișcării, între corp și sprijin acionează o forță de frecare caracterizată de coeficientul de frecare la alunecare  $\mu = 0.2$ ;  
 c. valoarea vitezei corpului la momentul  $t_3 = 6 \text{ s}$ , în condițiile descrise la punctul b.



15 puncte

2. Un corp cu masa  $m = 200 \text{ g}$  este suspendat de un fir inextensibil, vertical, cu lungimea  $l = 2 \text{ m}$ . Determinați:

- a. viteza inițială verticală  $v$ , care trebuie imprimată corpului pentru ca acesta să urce până la nivelul punctului de suspensie;  
 b. tensiunea din fir când acesta ajunge în poziție orizontală, dacă i s-a imprimat corpului o viteza inițială orizontală  $v_2 = 10 \text{ m/s}$ ;  
 c. înălțimea maximă la care ajunge corpul, în condițiile descrise la punctul b.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 9

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, energia înmagazinată într-un fir elastic având constantă de elasticitate  $k$ , deformat cu  $\Delta x$  și ținut în echilibru de o forță  $F$  este:

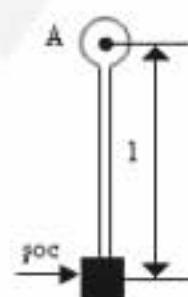
- a.  $k\Delta x^2$       b.  $\frac{kF}{2}$       c.  $\frac{F\Delta x}{2}$       d.  $\frac{k\Delta x}{2}$

2. Unitatea de măsură  $\text{Nm}^{-1}$  este folosită pentru măsurarea:

- a. impulsului      b. lucrului mecanic      c. constantei elastice      d. presiunii

3. Corpului fixat la capătul unei tije, articulată în A și se comunică un șoc. Pentru ca la prima oprire tija să facă un unghi  $\alpha$  cu orizontală, viteza inițială imprimată corpului în urma șocului trebuie să fie:

- a.  $v = [2gl(1 \pm \sin \alpha)]^{1/2}$   
 b.  $v = \sqrt{2gl(1 - \sin \alpha)}$   
 c.  $v = \sqrt{gl(1 \pm \cos \alpha)}$   
 d.  $v = [2gl(1 \pm \cos \alpha)]^{1/2}$



4. Un biciclist se deplasează circular uniform cu viteza de 36 km/h, pe o pistă cu raza de 100 m. În aceste condiții, viteza unghiulară a biciclistului are valoarea:

- a. 0,1 rad/s      b. 0,36 rad/s      c. 1 rad/s      d. 3,6 rad/s

5. O placă de metal de 200 kg de forma unui triunghi echilateral, cu latura de 1,73 m este așezată pe suprafața solului. Placa este ridicată de un vârf în timp de 40s, până când ajunge în poziție verticală, cu o latură pe sol. Puterea mecanică minimă necesară ridicării plăcii este:

- a. 25 W      b. 100 W      c. 250 W      d. 1 kW

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Pe un suport AB orizontal se află o bilă de masă  $m = 50 \text{ g}$ , legată de 2 resorturi nedeformate, având fiecare lungimea  $l_0 = 10 \text{ cm}$  și constante elastice diferite.

a. Se așează suportul vertical, cu capătul A la bază și se măsoară deplasarea bilei  $\Delta l_1 = 4 \text{ cm}$ . Determinați cu cât se va deplasa bila din poziția de echilibru, dacă se așează suportul vertical cu capătul B la bază.

b. Se pune sistemul în rotație în plan orizontal, cu viteza unghiulară constantă  $\omega$ . Sistemul se rotește în jurul unui ax vertical ce trece prin capătul A al suportului, iar deplasarea bilei de la poziția de echilibru este tot  $\Delta l_1$ . Aflați valoarea vitezei unghiulare  $\omega$ .

c. Calculați energia mecanică a sistemului format din bilă și cele două resorturi, în condițiile precizate la punctul b.



15 puncte

2. De la aceeași distanță  $d = 50 \text{ m}$  de punctul A pe o suprafață orizontală sunt lansate simultan 2 corpură cu vitezele  $v_{01} = 10 \text{ m/s}$  și  $v_{02} = 5 \text{ m/s}$ . Pe drumul BA coeficientul de frecare este  $\mu = 0,1$ , iar drumul CA este lucios. Determinați:

- a. lungimea drumului parcurs de corpul cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  până la oprire;  
 b. intervalul de timp scurs de la pornirea corpurilor, până la întâlnirea acestora;  
 c. căldura totală eliberată până la oprirea corpurilor, știind că ele se ciocnesc plastic, iar  $M = 2 \text{ kg}$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

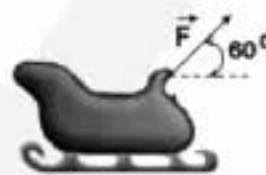
Varianta 10

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. O săniuță (vezi figura alăturată) este trasă uniform cu forță de tracțiune  $F$ . Forța normală de apăsare exercitată de săniuță asupra suprafeței orizontale pe care se deplasează este  $N = 0,8 \cdot G$ , în care  $G$  reprezintă greutatea săniuței. Coeficientul de frecare la alunecare dintre tâlpile săniuței și zăpadă  $\mu$  are valoarea de aproximativ:

- a. 0,14      b. 0,20      c. 0,27      d. 0,32



2. Un înotător la proba de 100 m spate pornește de la un capăt al bazinului la 0,05 s de la începerea cronometrării cursei și parcurge cei 50 m ai bazinului în timpul  $t_1 = 28,6$  s. Întoarcerea de la capătul bazinului îl ia 0,05 s, iar la linia de sosire ajunge după 27,3 s de la întoarcere. Viteza medie a înotătorului pe durata cronometrată a fost :

- a.  $v \approx 0,9 \text{ m/s}$       b.  $v \approx 1,8 \text{ m/s}$       c.  $v \approx 3,6 \text{ m/s}$       d.  $v \approx 5,4 \text{ m/s}$

3. Un motociclist cu masa  $m = 60 \text{ Kg}$  se deplasează circular uniform pe o pistă de rază  $R = 100 \text{ m}$  cu o motocicletă de masă  $M = 340 \text{ kg}$ . Perioada mișcării fiind  $T = 62,8 \text{ s}$  ( $T \approx 20 \cdot \pi \text{ s}$ ), variația impulsului sistemului om – motocicletă pe durata unui sfert de perioadă este de aproximativ:

- a.  $\Delta p = 4 \text{ kN}\cdot\text{s}$       b.  $\Delta p = 4,23 \text{ kN}\cdot\text{s}$       c.  $\Delta p = 5,64 \text{ kN}\cdot\text{s}$       d.  $\Delta p = 11,28 \text{ kN}\cdot\text{s}$

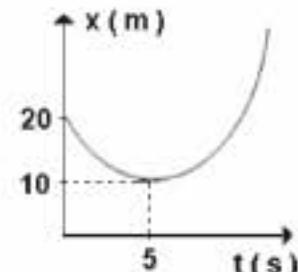
4. Variația energiei potențiale a unui sistem fizic este egală cu:

- a. lucru mecanic al rezultantei forțelor aplicate sistemului, luat cu semnul minus  
b. zero, dacă sistemul este izolat  
c. lucru mecanic al rezultantei forțelor conservative ce acționează asupra corpurilor din sistem, luat cu semnul minus  
d. variația energiei cinetice a sistemului, dacă acesta este izolat.

5. În figura alăturată este reprezentată grafic legea mișcării rectilinii uniform variate a unui mobil.

Accelerarea mobilului este:

- a.  $a = -0,8 \text{ m/s}^2$       b.  $a = 0,4 \text{ m/s}^2$       c.  $a = -4 \text{ m/s}^2$       d.  $a = 0,8 \text{ m/s}^2$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două mobile pornesc simultan, în același sens, în mișcări rectilinii din punctele A și B aflate la distanța  $d = 30 \text{ m}$  unul de celălalt. Primul pornește din A cu viteza initială  $v_0 = 64,8 \text{ km/h}$  și accelerare constantă  $a = 1 \text{ m/s}^2$ , iar al doilea, care pornește din B, se deplasează rectilinii uniform cu viteza  $v = 72 \text{ km/h}$ . Determinați:

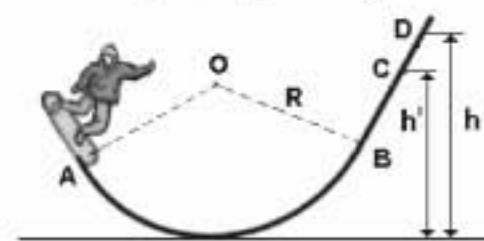
- a. intervalul de timp, măsurat de la începerea mișcării, după care se întâlnesc cele două mobile;  
b. distanța față de punctul A la care are loc întâlnirea celor două mobile;  
c. ce viteza initială ar trebui să aibă cel de-al doilea mobil pentru ca, pomind cu  $\tau = 1,2 \text{ s}$  mai târziu decât primul mobil, să-l întâlnească pe acesta după  $t_1 = 6 \text{ s}$  de la pornirea primului mobil?

15 puncte

2. În figură este reprezentată o porțiune dintr-o pistă amenajată pentru snowboard. În partea inferioară, arcul  $\widehat{AB}$  este egal cu  $1/3$  dintr-un cerc de rază  $R = 20 \text{ m}$ . Masa sportivului și este  $M = 70 \text{ kg}$  iar a plăcii utilizate de sportiv  $m = 5 \text{ kg}$ . Determinați:

- a. viteza minimă pe care trebuie să aibă sportivul în punctul A, pentru a putea ajunge în punctul D situat la înălțimea  $h = 30 \text{ m}$ , dacă mișcarea lui ar avea loc fără frecare;  
b. valoarea forței normale de apăsare exercitată de sportiv în punctul B, aflat la aceeași înălțime ca și punctul A;  
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare dintre talpa snowboard-ului și zăpadă la deplasarea din punctul A până în punctul C, presupunând că sportivul are în punctul A

viteza  $v_A = 20 \text{ m/s}$  și că el se oprește într-un punct C, situat la înălțimea  $h' = \frac{4}{5} \cdot h$ .



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 11

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în SI, a impulsului este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$       c.  $\text{N} \cdot \text{s}$       d.  $\text{N/s}$

2. Energia potențială a sistemului Pământ – corp, pentru un punct material de masă  $m$ , aflat la înălțimea  $h$  de suprafața terestră are expresia:

- a.  $mgh/2$       b.  $mgh$       c.  $mgh^2/2$       d.  $mg/h$

3. Un corp este aruncat pe verticală, în sus, cu viteza inițială  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ . Dacă se neglijeză frecările cu aerul, timpul după care corpul revine în punctul de aruncare este:

- a. 1 s      b. 2 s      c. 4 s      d. 5 s

4. Un corp este acționat de o forță  $F = 2x + 1 \text{ (N)}$ . Lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  la deplasarea corpului între punctele  $x_1 = 2 \text{ m}$  și  $x_2 = 4 \text{ m}$  are valoarea de:

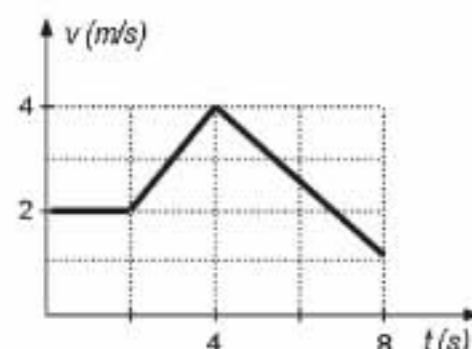
- a. 2 J      b. 5 J      c. 9 J      d. 14 J

5. Două coruri cu masele  $m_1 = 3 \text{ kg}$  și respectiv  $m_2 = 2 \text{ kg}$  se mișcă pe aceeași dreaptă, în sensuri opuse. Viteza corpului 1 este  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ . După ciocnirea plastică ansamblul format din cele două coruri se oprește. Viteza inițială a corpului 2 are valoarea de:

- a. 2 m/s      b. 3 m/s      c. 4 m/s      d. 6 m/s

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  se mișcă pe o traекторie rectilinie, cu o viteza care variază conform graficului din figură. Determinați:

- a. impulsul corpului la  $t = 4 \text{ s}$  ;  
 b. valoarea maximă a modulului accelerării în decursul întregii mișcări;  
 c. viteza medie de deplasare pe intervalul  $t \in [0, 8 \text{ s}]$ .



15 puncte

2. Un corp cu masa  $m = 0,1 \text{ kg}$  este aruncat în sus, pe un plan inclinat de lungime  $l = 2 \text{ m}$  și unghi  $\alpha = 60^\circ$ . Neglijând orice frecări, determinați:

- a. forța medie orientată pe direcția planului care, în timpul  $t = 0,1 \text{ s}$ , îi imprimă corpului aflat inițial în repaus viteza inițială  $v_0 = 6 \text{ m/s}$  ;  
 b. viteza cu care ajunge corpul în vârful planului;  
 c. înălțimea maximă la care ajunge corpul pe plan, dacă există frecare ( $\mu = 0,2$ ).

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 12

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Tinând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii reprezentate prin produsul  $\omega \cdot r$  este:

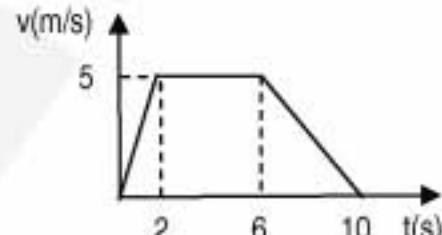
- a.  $m$       b.  $m/s$       c.  $\text{rad}$       d.  $\text{rad/s}$

2. Un corp este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  pe o suprafață orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață este  $\mu = 0,2$ . În aceste condiții timpul de oprire al corpului pe această suprafață este:

- a. 5 s      b. 10 s      c. 15 s      d. 20 s

3. Unitatea de măsură a puterii mecanice în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale, este:

- a.  $\text{kg} \cdot \frac{m}{\text{s}^2}$       b.  $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$       c.  $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$       d.  $\text{kg} \cdot \frac{m}{\text{s}}$



4. Distanța parcursă, în primele 6 s, de către un mobil a cărui viteză variază în timp după graficul din figura alăturată este:

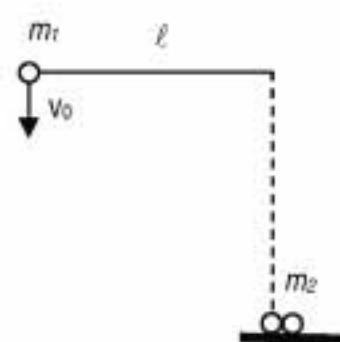
- a. 5 m      b. 10 m      c. 20 m      d. 25 m

5. Considerați un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$  situat pe o suprafață orizontală, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Valoarea maximă a forței  $\vec{F}$ , orientată sub unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de suprafață orizontală, pentru care corpul încă nu se desprinde de suprafață este:

- a.  $F = 20 \text{ N}$       b.  $F = 40 \text{ N}$       c.  $F = 45 \text{ N}$       d.  $F = 50 \text{ N}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp de masă  $m_1 = 0,8 \text{ kg}$  este suspendat de un fir inextensibil întins, masă neglijabilă și de lungime  $\ell = 1,6 \text{ m}$ , aflat inițial în poziție orizontală, ca în figura alăturată. După ce corpul de masă  $m_1$  primește o viteză inițială, verticală, în jos,  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ , acesta va ciocni, perfect plastic, corpul de masă  $m_2 = 0,4 \text{ kg}$ , aflat în repaus. Determinați:



- a. valoarea tensiunii din fir, în momentul în care firul formează prima dată unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu direcția verticală;  
 b. viteza corpului de masă  $m_1$ , imediat înaintea ciocnirii cu corpul de masă  $m_2$ ;  
 c. unghiul pe care îl face firul cu verticala, atunci când corpul format prin ciocnire ajunge la înălțimea maximă.

15 puncte

2. Un corp de masă  $m = 0,5 \text{ kg}$  este lansat, de la suprafață pământului, vertical în sus, cu viteza inițială  $v_0 = 40 \text{ m/s}$ . Neglijând frecările, determinați:

- a. intervalul de timp în care corpul atinge înălțimea maximă;  
 b. distanța parcursă de corp în cursul celei de-a treia secunde de la lansare;  
 c. impulsul mecanic al corpului în momentul în care energia sa cinetică este de trei ori mai mică decât cea potențială (energia potențială e considerată nulă la suprafața pământului).

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 13

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Dacă un corp asupra căruia se acționează cu o forță rezultantă  $F=0,3 \text{ N}$ , se deplasează cu accelerarea  $a=3 \text{ m/s}^2$ , atunci masa corpului este de:

- a. 0,1 kg      b. 0,9 kg      c. 9 kg      d. 10 kg

2. Unitatea de măsură a mărimii fizice numeric egală cu aria hașurată în figura alăturată, este în SI:

- a. N      b.  $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$       c.  $\text{N/s}$       d.  $\text{kg}\cdot\text{m/s}$

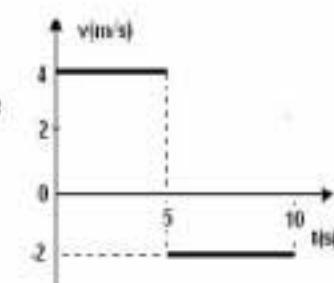
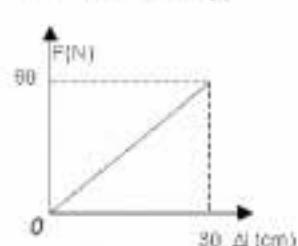
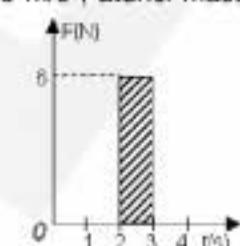
3. Un disc de pick-up are diametrul  $d=30 \text{ cm}$  și face  $n=45$  rotații pe minut. Viteza unui punct de la periferia discului este:

- a.  $27\pi \text{ m/s}$       b.  $13,5\pi \text{ m/s}$       c.  $0,225\pi \text{ m/s}$       d.  $0,1\pi \text{ m/s}$

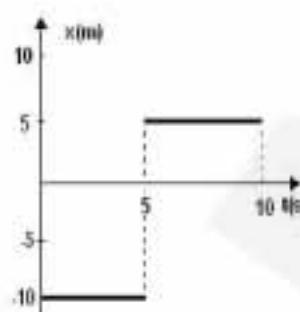
4. Dacă în cazul unui resort, pe măsură ce forța deformatoare crește, alungirea resortului crește ca în graficul alăturat, atunci constanta elastică a resortului este egală cu:

- a.  $5\cdot 10^{-3} \text{ N/m}$       b.  $5\cdot 10^1 \text{ N/m}$       c.  $18 \text{ N/m}$       d.  $200 \text{ N/m}$

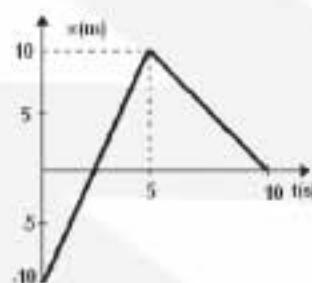
5. Viteza unui mobil care se deplasează rectiliniu, variază în timp ca în graficul alăturat. Graficul legii de mișcare a mobilului este corect reprezentat în cazul:



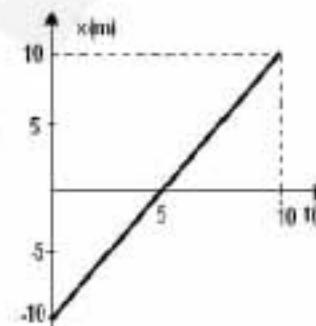
a.



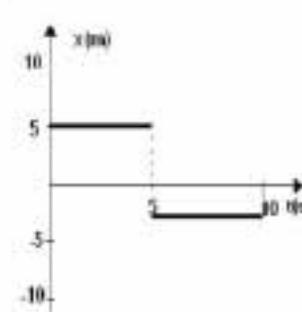
b.



c.



d.

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

1. Un corp de masă  $m$  este lăsat să cadă liber de la înălțimea  $h$  într-un loc în care accelerarea gravitațională este  $g$ . Frecarea cu aerul este neglijabil de mică. Cu  $\tau$  secunde înainte de a atinge solul, corpul trebuie frânat uniform astfel încât atunci când ajunge la sol viteza să să fie nulă. Determinați:

- a. timpul de cădere, până în momentul începerii frânării;  
b. variația vitezei corpului în intervalul de timp  $\tau$  cât durează frânarea;  
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frânare.

**15 puncte**

2. Un corp cu masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  se mișcă cu viteza  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  și ajunge din urmă un perete cu masa  $M$  foarte mare ( $m_1 \ll M, M \rightarrow \infty$ ), care se deplasează cu viteza  $v_2 = 1 \text{ m/s}$  și de care se ciocnește perfect elastic și normal.

a. Precizați mărimile fizice care se conservă în ciocnirile perfect elastice și scrieți expresiile matematice ale legilor conservării acestor mărimi pentru ciocnirea prezentată în enunțul problemei.

b. Presupunând că durata ciocnirii este  $\Delta t = 10^{-3} \text{ s}$ , determinați forța medie cu care corpul de masă  $m_1$  acționează asupra peretelui în timpul ciocnirii.

c. Determinați valoarea raportului  $v_1/v_2$  pentru ca după ciocnire, corpul de masă  $m_1$  să se oprească.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

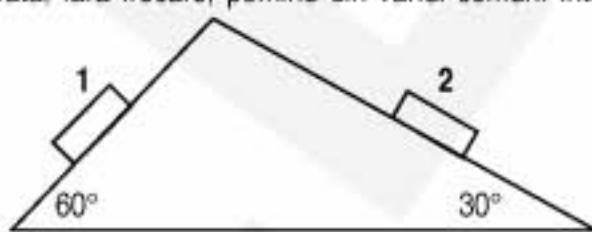
Varianta 14

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Corpurile paralelipipedice 1 și 2 alunecă pe planele inclinate din figura alăturată, fără frecare, pomind din vârful comun. Între vitezele lor la baza planului inclinat există relația:

- a.  $v_1 = v_2$
- b.  $v_1 = 2v_2$
- c.  $v_1 = 3v_2$
- d.  $v_1 < v_2$



2. Referitor la forța de frecare la alunecare, următoarea relație este adevărată:

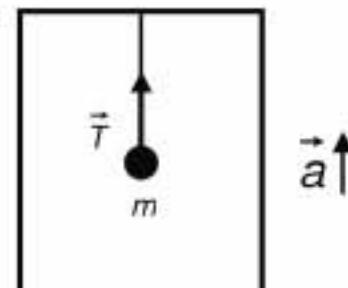
- a.  $\vec{F}_f = \mu \vec{N}$
- b.  $F_f = \mu N$
- c.  $F_f = \frac{\mu}{N}$
- d.  $\vec{N} = \mu \vec{F}_f$

3. O bilă cu masa  $1 \text{ Kg}$  are la un moment dat impulsul  $20 \text{ N} \cdot \text{s}$ . În același moment energia sa cinetică este:

- a.  $50 \text{ J}$
- b.  $100 \text{ J}$
- c.  $200 \text{ J}$
- d.  $400 \text{ J}$

4. Tensiunea din firul cu care este agățată bila de masă  $m$  de tavanul liftului care urcă cu accelerarea  $a$  orientată în sus (vezi figura alăturată) este:

- a.  $m(g + a)$
- b.  $mg$
- c.  $m(g - a)$
- d.  $ma$



5. Energia potențială înmagazinată într-un resort de constantă elastică  $k$ , comprimat pe o distanță  $x$  este:

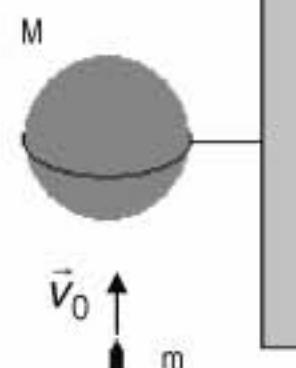
- a.  $-\frac{kx^2}{2}$
- b.  $-\frac{kx}{2}$
- c.  $\frac{kx^2}{2}$
- d.  $\frac{kx}{2}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O bilă de lemn cu masa  $M = 0,99 \text{ Kg}$  stă pe un suport inelar, ca în figură. Un glonț cu masa  $m = 10 \text{ g}$  vine de jos în sus, loveste bila cu viteza  $v_0 = 200 \text{ m/s}$  și rămâne îmfipt în ea.

Determinați:

- a. viteza ansamblului bilă-glonț imediat după ciocnire;
- b. înălțimea maximă la care urcă ansamblul bilă-glonț în urma ciocnirii;
- c. timpul de urcare la înălțime maximă.



15 puncte

2. Mișcările a doi bicicliști sunt descrise de legile  $x_1(t) = 112 - 6t$  și respectiv  $x_2(t) = 4 + 3t$ , mărimile fiind exprimate în sistemul internațional. Determinați:

- a. locul și momentul întâlnirii celor doi bicicliști;
- b. vitezele unghiulare ale roților celor două biciclete, dacă roțile au diametrul  $d = 60 \text{ cm}$ ;
- c. tangenta unghiului cu care se inclină față de verticală primul biciclist atunci când intră într-un viraj de rază  $R = 10 \text{ m}$ , păstrându-și viteza constantă în modul.

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 15

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Alegeti expresia corectă ce corespunde unității de măsură a randamentului:

- a.  $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; b.  $\text{Nm}$ ; c.  $\text{Js}$ ; d.  $\frac{\text{Js}^2}{\text{kg m}^2}$ ;

2. Care dintre forțele de mai jos este conservativă?

- a. forța de tensiunea dintr-o tijă  
b. forța elastică;  
c. forța de tractiune;  
d. forța de frecare.

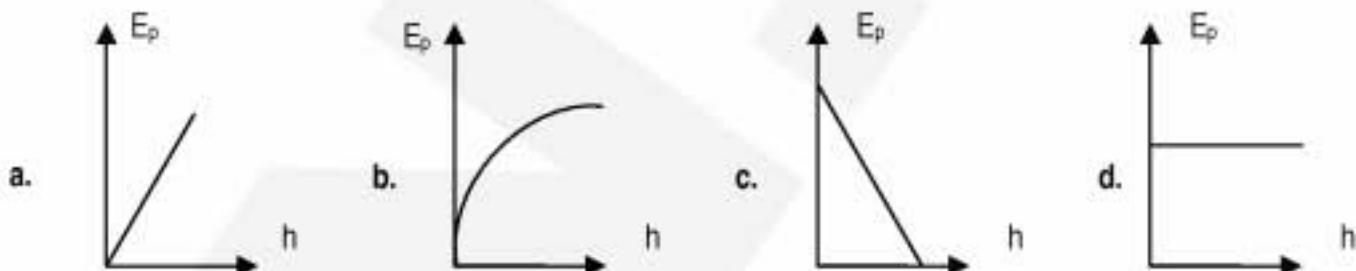
3. Legea vitezei sub forma generală în mișcare rectilinie uniformă variată se scrie:

- a.  $v - v_0 = at$ ; b.  $v = v_0 + a(t - t_0)$ ; c.  $v = at$ ; d.  $v = a(t - t_0)$ .

4. Forța elastică ce apare într-un resort elastic deformat, de constantă  $k$ , depinde de deformarea acestuia conform relației:

- a.  $F_e = kx$ ; b.  $F_e = \frac{x}{k}$ ; c.  $\vec{F}_e = k \vec{x}$ ; d.  $\vec{F}_e = -k \vec{x}$ .

5. Un corp este aruncat vertical de pe sol. Frecările cu aerul se neglijază.

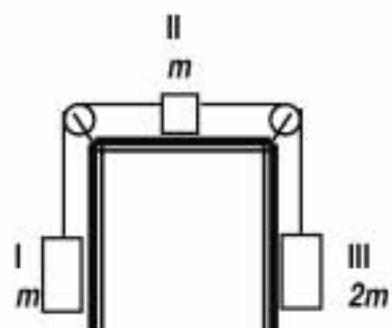
Care dintre graficele de mai jos reprezintă dependența energiei potențiale gravitaționale de înălțimea  $h$ , în raport cu nivelele de lansare?**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Ecuția de mișcare a unui punct material de masă  $m = 1 \text{ kg}$ , se scrie:  $\vec{r}(t) = \frac{t^2}{2} \vec{i} + t \vec{j}$ 

- a. Stabiliti ecuația traiectoriei mobilului și reprezentați-o grafic în planul  $xOy$ .  
b. Calculați variația impulsului său între momentele  $t_1 = 2 \text{ s}$  și  $t_2 = 4 \text{ s}$ .  
c. Calculați lucrul mecanic total al forțelor ce au determinat variația impulsului calculat la punctul b.

15 puncte

2. Se consideră sistemul celor 3 coruri I, II, III, reprezentate în figură. Se cunoaște masa corpului I,  $m = 1 \text{ kg}$  și  $\mu = 0,2$  coeficientul de frecare la alunecarea corpului II pe suprafața orizontală. Lungimile firelor și a suprafetei orizontale sunt destul de mari. Determinați:

- a. accelerarea sistemului, considerând firele și scrierile ideali;  
b. tensiunile în firele de legătură;  
c. energia cinetică a sistemului după  $t = 2 \text{ s}$  de la pornirea sa din repaus.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 16

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Tinând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația care exprimă dependența dintre forța de frecare la alunecare și forța de apăsare pe normală este:

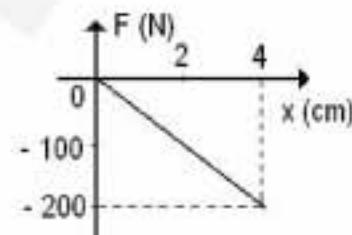
- a.  $F_f = \frac{N}{\mu}$       b.  $F_f = \frac{\mu}{N}$       c.  $\vec{F}_f = \mu \vec{N}$       d.  $F_f = \mu N$

2. Prin suspendarea unui corp cu masa  $m = 1\text{kg}$  de un resort cu constantă elastică  $k = 20\text{N/m}$  resortul se alungește și astfel poziția corpului în câmpul gravitațional se modifică. Variația energiei potențiale gravitaționale a corpului este:

- a.  $-15J$       b.  $-10J$       c.  $-5J$       d.  $5J$

3. Figura alăturată arată dependența forței elastice de valoarea deformării  $x$  a unui resort inițial nedeformat. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică, pe parcursul alungirii resortului cu  $4\text{cm}$  este:

- a.  $-4J$       b.  $-2J$       c.  $2J$       d.  $4J$

4. Un biciclist se mișcă circular uniform pe un cerc de rază  $R = 10\text{m}$  parcurgând distanța de  $628\text{m}$  în timpul  $\Delta t = 30\text{s}$ . Perioada mișcării circulare a biciclistului este:

- a.  $3s$       b.  $6s$       c.  $9s$       d.  $12s$

5. Un automobil pleacă de pe loc, fără viteză inițială, și se mișcă rectiliniu uniform accelerat cu accelerarea  $a = 1,5\text{m/s}^2$ . Distanța parcursă de acesta în  $\Delta t = 10\text{s}$  este:

- a.  $50m$       b.  $75m$       c.  $100m$       d.  $125m$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 0,5\text{kg}$  este aruncat vertical în sus cu viteza  $v_0 = 20\text{m/s}$ . Considerați că mișcarea se desfășoară în câmp gravitațional uniform în absența frecărilor și determinați:

- a. momentul în care energia potențială calculată față de punctul de lansare este egală cu cea cinetică, în timpul urcării corpului;  
 b. energia potențială maximă pe care o poate avea corpul în timpul mișcării;  
 c. intervalul de timp după care corpul revine în punctul de lansare.

15 puncte

2. Două coruri având masele  $m_1 = 4\text{kg}$  și  $m_2 = 2\text{kg}$  se mișcă unul spre celălalt pe aceeași direcție având vitezele imediat înainte de ciocnire  $v_1 = 4\text{m/s}$  și  $v_2 = -2\text{m/s}$ . După ciocnire corurile se mișcă împreună până la oprire. Considerând valoarea coeficientului de frecare la alunecare  $\mu = 0,1$ , determinați:

- a. valoarea vitezelor corurilor imediat după ciocnire;  
 b. căldura degajată în procesul de ciocnire plastică;  
 c. durata deplasării corpului nou format, din momentul imediat de după ciocnire și până la oprire.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

#### **Proba F: Profil: tehnic – toate specializările**

- ◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ
  - ◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.
  - ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

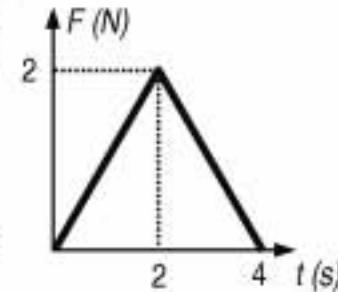
Varianta 17

A. MECANICĂ

Se consideră  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  $R_E = 6400 \text{ km}$

I. Pentru itemii 1-5 scrieti pe foaia de raspuns litera corespunzatoare raspunsului considerat corect.

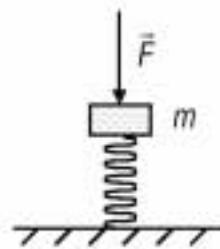
15 puncte



#### **II. Rezolvăti următoarele probleme:**

1. Un resort ideal, cu constanta de elasticitate  $k = 1 \text{ N/cm}$  are lungimea nedeformată  $l_0 = 1 \text{ m}$ . El este comprimat de către un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  așezat peste resort, ca în figura alăturată și de o forță verticală  $F = 30 \text{ N}$ . Determinați:

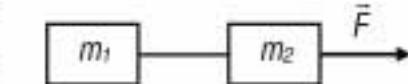
  - valoarea forței elastice exercitată în resort;
  - lungimea resortului comprimat;
  - înălțimea maximă, fată de sol la care va urca acest corp, dacă forța  $\bar{F}$  își încetează acțiunea.



15 puncte

- 2.** Două corpuri cu masele  $m_1 = 1\text{ kg}$ , respectiv  $m_2 = 2\text{ kg}$  sunt situate pe o suprafață orizontală și legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă. Sistemul este tras de o forță orizontală  $F = 6\text{ N}$ . Determinați:

  - accelerația sistemului celor două corpuri, dacă se neglijază orice frecări;
  - accelerația sistemului, dacă între corpuri și suprafața orizontală apare frecare, coeficientul de fricție fiind  $\mu = 0,2$ ;
  - tensiunea din fir, în condițiile de la punctul b.



**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 18

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

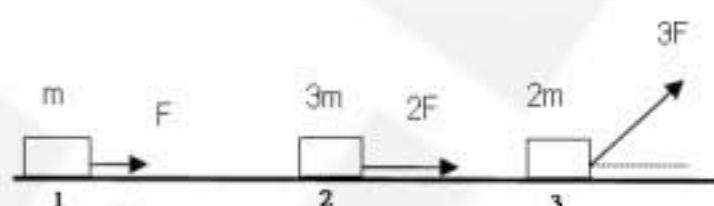
15 puncte

1. Tinând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, care dintre expresiile de mai jos are dimensiunea puterii mecanice?

- a.  $\vec{F} \cdot \vec{d}$       b.  $F \cdot \Delta t$       c.  $\vec{F} \cdot \vec{v}$       d.  $mv^2/2$

2. Lucrul mecanic al unei forțe conservative:

- a. este întotdeauna pozitiv  
b. este întotdeauna negativ  
c. nu depinde de pozițiile inițială și finală  
d. nu depinde de forma drumului parcurs

3. Considerați trei coruri care se mișcă fără frecări, pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată. Unghiul pe care îl face forța care acționează asupra corupui 3 cu orizontală este  $\alpha = 60^\circ$ . Relația între accelerările corupilor este:

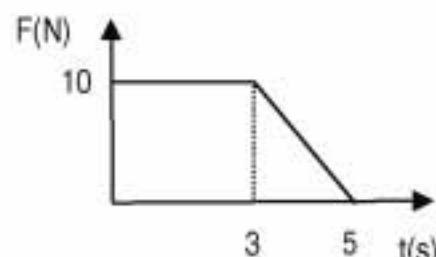
- a.  $a_1 > a_2 > a_3$       b.  $a_1 > a_3 > a_2$       c.  $a_3 > a_1 > a_2$       d.  $a_2 > a_1 > a_3$

4. Un corp de masă  $m = 1.5 \text{ kg}$ , legat de o tijă de lungime  $\ell = 1.2 \text{ m}$  și masă neglijabilă, execută o mișcare circulară uniformă în plan vertical, tensiunea maximă în fir fiind  $T_{\max} = 20 \text{ N}$ . Viteza corupului este:

- a.  $1 \text{ m/s}$       b.  $2 \text{ m/s}$       c.  $3 \text{ m/s}$       d.  $4 \text{ m/s}$

5. Asupra unui corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$ , care se mișcă, fără frecări, pe o suprafață orizontală, acționează o forță care variază în timp conform graficului din figura alăturată. Dacă viteza inițială a corupului este  $v_0 = 4 \text{ m/s}$ , viteza corupului după  $t = 5 \text{ s}$  de la începerea acțiunii forței este:

- a.  $24 \text{ m/s}$       b.  $25 \text{ m/s}$       c.  $29 \text{ m/s}$       d.  $30 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În momentul în care un patinator de masă  $m_1 = 75 \text{ kg}$  are viteza  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  acesta aruncă, în sens opus deplasării, rucsacul de masă  $m_2 = 5 \text{ kg}$ , cu viteza  $v_2 = 12 \text{ m/s}$  (față de pământ). Coeficientul de frecare la alunecare dintre patine și gheăță este  $\mu = 0,02$ . Determinați:

- a. viteza patinatorului imediat după ce aruncă rucsacul;  
b. intervalul de timp în care se oprește patinatorul;  
c. intervalul de timp în care patinatorul străbate primele trei sferturi din distanța parcursă până la oprire.

15 puncte

2. De la baza unui plan înclinat, de unghi  $\alpha = 30^\circ$  și de înălțime  $h = 1,2 \text{ m}$ , este lansat în sus, de-a lungul planului, un corup de masă  $m = 2 \text{ kg}$ , cu viteza  $v_0 = 8 \text{ m/s}$ . Când ajunge în vîrful planului înclinat, corupul se desprinde de planul înclinat, căzând liber spre pământ. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corup și plan este  $\mu = 0,67 \left( \equiv \frac{7}{6\sqrt{3}} \right)$ . Determinați:

- a. viteza corupului când ajunge în vîrful planului înclinat;  
b. viteza corupului când acesta atinge pământul;  
c. valoarea impulsului corupului în momentul în care acesta atinge pământul.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 19

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

Dintre cele patru fraze care urmează, fraza echivalentă enunțului principiului fundamental al mecanicii clasice este :

- Dacă se aplică unui punct material forță  $\vec{F}$ , punctul material dobândește accelerarea  $\vec{a}$ , coliniară și proporțională cu forța aplicată, factorul de proporționalitate fiind masa corpului.
- Accelerarea este proporțională cu masa corpului și independentă de forță.
- Accelerarea este independentă de masa corpului dar dependenta de mărimea forței aplicate.
- Forța este o mărime scalară proporțională cu masa și cu viteza corpului.

2. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci expresia matematică a impulsului punctului material este:

- a.  $\vec{p} = m\vec{v}$       b.  $\vec{p} = \vec{F} \cdot \vec{d}$       c.  $\vec{p} = \vec{F} \times \vec{d}$       d.  $p = \frac{m \cdot v^2}{2}$

3. Un corp considerat punctiform se poate deplasa fără frecare pe un plan inclinat. Corpul este lăsat liber în punctul aflat la înălțimea  $h$  față de baza planului. Când ajunge în punctul cel mai de jos al planului inclinat, corpul punctiform are o viteză caracterizată prin modulul  $v$ . În momentul când a trecut prin punctul situat la înălțimea  $h/2$ , modulul vitezei corpului a fost:

- a.  $v/2$       b.  $v/\sqrt{2}$       c.  $v$       d.  $v \cdot \sqrt{2}$

4. Unitatea de măsură în S.I. pentru lucrul mecanic este:

- a.  $m \cdot s^{-1}$       b.  $N$       c.  $J$       d.  $W$

5. Un jucător de baschet trimite pe verticală o minge care atinge înălțimea maximă  $h = 3 \text{ m}$  față de punctul de aruncare. Mingea are masa  $m = 0.3 \text{ kg}$ . Lucrul mecanic efectuat de sportiv asupra mingii are valoarea:

- a.  $-9 \text{ J}$       b.  $-0.9 \text{ J}$       c.  $0.9 \text{ J}$       d.  $9 \text{ J}$

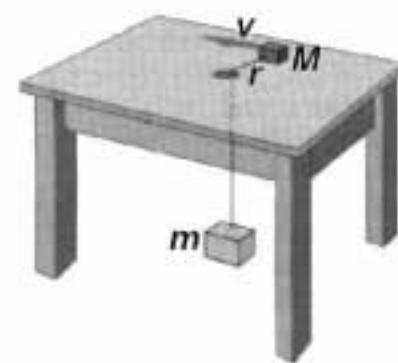
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Asupra unui corp care se deplasează cu viteza constantă  $v_0 = 1 \text{ m/s}^{-1}$  pe un plan orizontal, fără frecare începe să acioneze pe direcția vitezei și în sensul mișcării forță constantă  $F = 1 \text{ N}$ . După intervalul de timp  $\Delta t = 2 \text{ s}$  energia cinetică a corpului crește cu  $\Delta E = 4 \text{ J}$ . Determinați:

- viteza corpului la  $\Delta t = 2 \text{ s}$  după începerea acțiunii forței;
- masa corpului;
- variația impulsului corpului în intervalul de timp  $\Delta t = 2 \text{ s}$  după începerea acțiunii forței.

15 puncte

2. Corpurile cu masele  $M = 0.2 \text{ kg}$  respectiv  $m = 0.1 \text{ kg}$  sunt legate printr-un fir inextensibil, perfect deformabil, fără greutate, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Corpul cu masa  $M$  se rotește cu viteza având modulul constant  $v = 2 \text{ m/s}^{-1}$  pe suprafața plană, orizontală a unei mese, iar corpul cu masă  $m$  este imobil. Considerând că frecarea dintre corpul cu masa  $M$  și suprafața pe care se mișcă este neglijabilă, determinați:

- tensiunea mecanică exercitată în fir;
- raza  $r$  a cercului descris de corpul de pe masa  $M$ ;
- variația impulsului corpului cu masa  $M$  la o rotație completă a acestuia.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

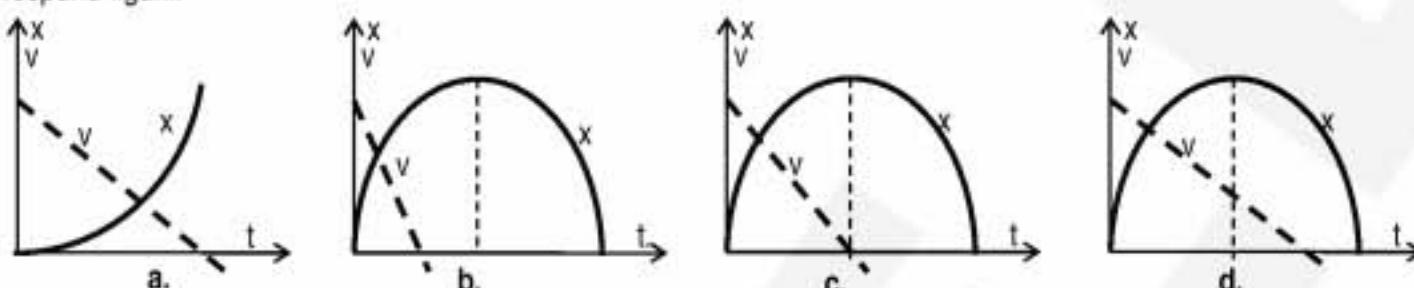
◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 20

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Graficele care descriu corect dependența de timp abscisei  $x$  și a vitezei  $v$  a unui mobil aflat în mișcare rectilinie uniform variată corespund figurii:



2. Folosind notațiile din manualele de fizică expresia  $k\Delta\ell$  reprezintă:

- a. forța de frecare      b. greutatea      c. forța elastică      d. forța centripetă

3. Despre lucrul mecanic efectuat de o forță conservativă putem afirma că:

- a. nu depinde de poziția inițială și finală a corpului  
b. nu depinde de forma drumului parcurs de corp între poziția inițială și poziția finală  
c. depinde de forma drumului parcurs de corp între poziția inițială și poziția finală  
d. depinde de legea de mișcare a corpului între poziția inițială și poziția finală

4. Două sfere identice, se deplasează pe aceeași direcție, cu vitezele  $\vec{v}_1$  și  $\vec{v}_2$  și se ciocnesc central, perfect elastic. După ciocnire viteză primei sfere va fi:

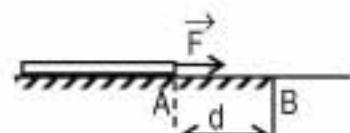
- a. nulă      b.  $\vec{v}_2$       c.  $(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)/2$       d.  $-\vec{v}_2$

5. Un biciclist se deplasează cu viteză de 36 km/h efectuând o curbă cu raza de 100 m. Viteza unghiulară a biciclistului este:

- a.  $0,1 \text{ rad/s}$       b.  $0,36 \text{ rad/s}$       c.  $1 \text{ rad/s}$       d.  $3,6 \text{ rad/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un cablu cu lungimea  $\ell = 1 \text{ m}$  și  $m = 0,5 \text{ kg}$ , aflat inițial în repaus, este tras pe o suprafață orizontală cu o forță orizontală  $F = 5 \text{ N}$  ce acționează numai pe distanța  $d = AB = 0,75 \text{ m}$  (vezi figura alăturată). Coeficientul de frecare la alunecare dintre cablu și suprafață orizontală este  $\mu = 0,4$ . Începând din punctul B suprafața devine netedă, frecarea fiind neglijabilă. Determinați:



- a. accelerarea cablului în timpul acțiunii forței  $F$ ;  
b. tensiunea din cablu la distanța  $x = 60 \text{ cm}$  de capătul A al cablului, în timpul acțiunii forței  $F$ ;  
c. viteza cablului în momentul în care acesta a trecut în întregime pe porțiunea netedă.

15 puncte

2. Dintr-un turn cu înălțimea  $h = 30 \text{ m}$  este aruncat vertical în sus un corp cu masa  $m = 0,4 \text{ kg}$ . Viteza inițială a corpului este  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ . Considerând nivelul de referință al energiei potențiale a sistemului corp - Pământ la sol, determinați:

- a. energia potențială corespunzătoare înălțimii maxime;  
b. înălțimea la care energia cinetică este de 3 ori mai mare decât energia potențială;  
c. viteza corpului la suprafața Pământului.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

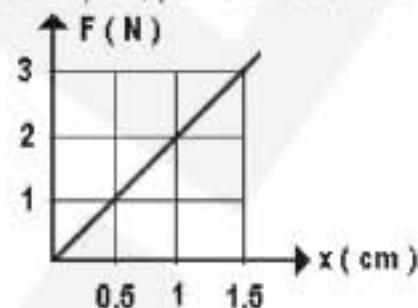
Varianta 21

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Graficul din figura alăturată reprezintă dependența modulului forței elastice  $F$  de valoarea deformației  $x$ , pentru un resort elastic. Valoarea constantei elastice a resortului este :

- a. 100 N/m  
b. 200 N/m  
c. 300 N/m  
d. 400 N/m

2. Căldura degajată în urma ciocnirii plastice a două coruri de mase  $m$  și respectiv  $2m$ , care se deplasează cu vitezele  $v$  și respectiv  $2v$  pe aceeași direcție și în același sens, are expresia:

- a.  $\frac{5}{3}mv^2$       b.  $\frac{8}{3}mv^2$       c.  $\frac{2}{3}mv^2$       d.  $\frac{1}{3}mv^2$

3. Despre forța centripetă se poate afirma că:

- a. are direcția tangentă la traекторie  
b. are mărimea:  $F = m\frac{\omega^2}{R}$   
c. are sensul spre exteriorul cercului  
d. este forță de frecare pentru un biciclist care descrie o curbă în plan orizontal,

4. Care din expresiile de mai jos, corespunde unității de măsură a randamentului ?

- a.  $\frac{J}{s}$       b.  $\frac{N \cdot s^2}{kg \cdot m}$       c.  $N \cdot m$       d.  $\frac{N \cdot m}{kg \cdot s^2}$

5. Care din afirmațiile de mai jos referitoare la lucrul mecanic este FALSE :

- a. este o mărime fizică vectorială  
b. este pozitiv pentru forțe motoare  
c. este nul pentru orice forță perpendiculară pe deplasare  
d. este negativ pentru forțe rezistente

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În momentul în care semaforul arată verde, un automobil pornește (din repaus) cu accelerarea  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . În același moment, un camion ce mergea cu viteză constantă  $v_0 = 8 \text{ m/s}$ , depășește automobilul. Determinați:

- a. intervalul de timp măsurat de la pornirea automobilului, până când acesta depășește camionul;  
b. valoarea vitezei automobilului în momentul depășirii;  
c. distanța dintre semafoare, știind că după atingerea vitezei de  $16 \text{ m/s}$ , automobilul frânează și se oprește în  $4s$ .

15 puncte

2. O săniuță coboară pe o parte inclinată, și își continuă apoi drumul pe o parte orizontală, până la oprire. Poziunea inclinată poate fi considerată un plan inclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$ . Coeficientul de frecare are valoarea  $\mu = 0.1$ , iar masa săniuței (împreună cu copilul) este  $m = 45 \text{ kg}$ . Determinați:

- a. accelerarea săniuței pe planul inclinat și apoi pe planul orizontal;  
b. viteza săniuței la baza planului inclinat considerând înălțimea pantei  $h = 10 \text{ m}$ ;  
c. spațiu parcurs de săniuță, pe planul orizontal până la oprire.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 22

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică care are dimensiunea frecvenței este:

- a.  $\omega / 2 \cdot \pi$       b.  $v^2 / r$       c.  $T / 2 \cdot \pi$       d.  $2 \cdot \pi / T$

2. Graficul din figura alăturată ilustrează dependența de timp a vitezei unui mobil, într-o mișcare rectilinie. Viteza medie a mobilului pe totă durata mișcării este:

- a.  $v_m = 10 \text{ m/s}$   
 b.  $v_m = 20 \text{ m/s}$   
 c.  $v_m = 25 \text{ m/s}$   
 d.  $v_m = 30 \text{ m/s}$

3. O bilă cade liber de la înălțimea  $h$ 

pe suprafața pământului. În momentul în care energia cinetică și energia potențială a bilei în raport cu suprafața pământului devin egale, viteza ei este:

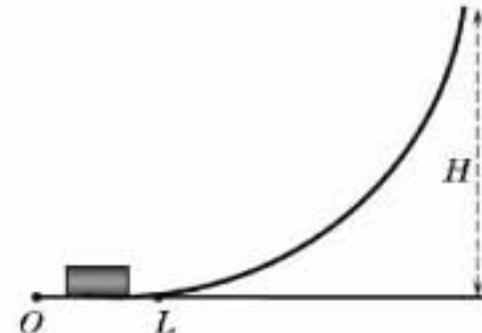
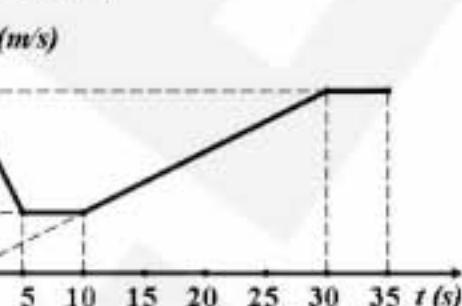
- a.  $\sqrt{2 \cdot g \cdot h}$       b.  $\sqrt{g \cdot h}$       c.  $\sqrt{2 \cdot h / g}$       d.  $\sqrt{g \cdot h / 2}$

4. Un camion de masă de  $m = 4t$ se deplasează pe un drum orizontal cu viteză de  $v = 36 \text{ km/h}$ . Coeficientul de fricare la alunecare pe tot traseul este  $\mu = 0,2$ . Puterea dezvoltată de motorul camionului este:

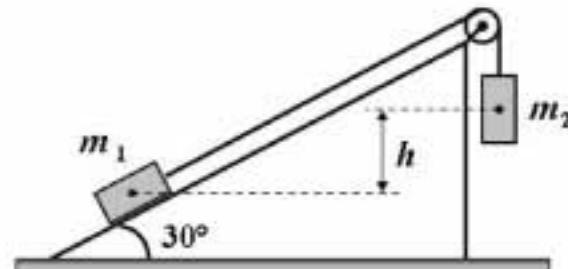
- a.  $45 \text{ kW}$       b.  $75 \text{ kW}$       c.  $80 \text{ kW}$       d.  $100 \text{ kW}$

5. La un spectacol de circ, un om împinge cu o singură mână un cărucior de masă  $M = 30 \text{ kg}$ , pe un traseu de lansare orizontal  $OL$ . Din punctul  $L$  se înălță un sistem de şine care ghidează mișcarea căruciorului. Se neglijă fricările cu aerul și şinele. Omul transmite căruciorului energia mecanică  $E = 300 \text{ J}$ . Înălțimea maximă  $H$ , deasupra nivelului orizontal ce trece prin  $O$ , la care ajunge căruciorul este:

- a.  $H = 2,00 \text{ m}$   
 b.  $H = 1,50 \text{ m}$   
 c.  $H = 1,25 \text{ m}$   
 d.  $H = 1,00 \text{ m}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Se consideră dispozitivul reprezentat în figura alăturată. Corpurile de mase  $m_1$  și  $m_2$  sunt legate printr-un fir inextensibil, fără masă, trecut peste un scripete ideal fixat în vârful planului înclinat. Neglijăți forțele de fricare.

- a. Calculați raportul maselor pentru ca sistemul să rămână în echilibru.  
 b. Determinați tensiunea din fir în cazul în care  $m_2 = 2 \cdot m_1$  și  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ .  
 c. Considerați că  $m_2 = 2 \cdot m_1$  și presupuneți că diferența de nivel dintre corpurile este inițial  $h = 1,5 \text{ m}$ . Determinați timpul după care cele două coruri ajung la același nivel, dacă acestea pornesc din repaus.



15 puncte

2. Un automobil de masă totală  $m = 1600 \text{ kg}$  parcurge drumul  $AB$ . Punctele  $A$  și  $B$  sunt situate la altitudinile măsurate în raport cu nivelul mării,  $h_A = 360 \text{ m}$  respectiv  $h_B = 310 \text{ m}$ . Automobilul trece prin  $A$  cu viteză  $v_A = 15 \text{ m/s}$ .

- a. Neglijăți forțele de fricare și determinați energia mecanică a automobilului în punctul  $B$ , dacă motorul acestuia este oprit.  
 b. În realitate, automobilul cu motorul oprit ajunge în punctul  $B$  cu viteză  $v_B = 5 \text{ m/s}$ . Determinați lucrul mecanic efectuat de forțele de fricare pe traseul  $AB$ .

c. În cazul în care motorul automobilului este în funcțiune, calculați lucrul mecanic motor astfel încât energia mecanică în punctul  $B$  să aibă aceeași valoare ca în punctul  $A$ . Admiteti că lucrul mecanic al forțelor de fricare are valoarea calculată la punctul anterior.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

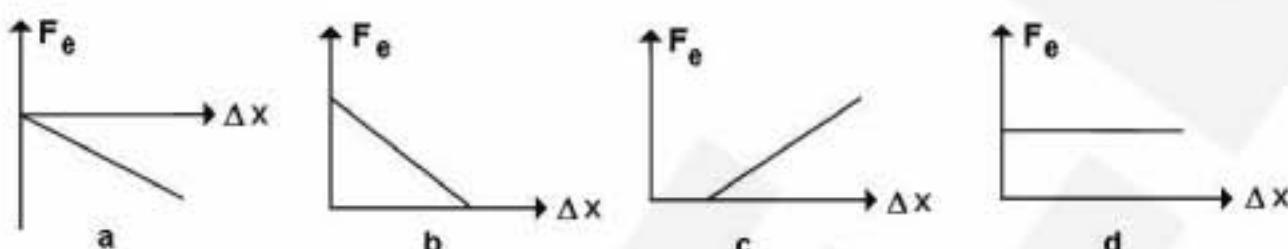
Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

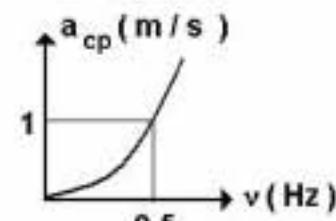
Varianta 23

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Care dintre graficele de mai jos redă corect dependența forței elastice  $\bar{F}_e$ , dintr-un resort de alungirea  $\Delta x$  a acestuia?2. Unui vehicul ce se deplasează cu viteza  $v = 72 \text{ km/h}$ , pe un drum cu coeficientul de frecare la alunecare  $\mu = 0,2$  î se oprește motorul. Distanța parcursă în ultima secundă de frânare este:

- a. 1 m      b. 2 m      c. 3 m      d. 4 m

3. Dependența accelerării centripete a unui punct A situat pe marginea unui disc de frecvență de rotație a acestuia este redată în figura alăturată. Se consideră  $\pi^2 \equiv 10$ . Viteza liniară a punctului A la o turăje de 60 rotații/min este:

- a.  $v = 3,14 \text{ m/s}$       b.  $v = 0,628 \text{ m/s}$       c.  $v = 0,314 \text{ m/s}$       d.  $v = 0,157 \text{ m/s}$

4. O mingă de ping pong, cu masa de 2,5 g loviște perfect elastic cu viteza  $v = 10 \text{ m/s}$ , suprafața unei mese, sub unghiul  $\alpha = 60^\circ$  față de verticală. Dacă forța medie transmisă mesei în urma impactului este  $F = 25 \text{ N}$ , durata ciocnirii este:

- a.  $\Delta t = 0$       b.  $\Delta t = 2 \text{ ms}$       c.  $\Delta t = 1 \text{ ms}$       d.  $\Delta t = 1,73 \text{ ms}$

5. O bilă cu masa  $m = 500 \text{ g}$ , suspendată de un fir ușor și inextensibil, de lungime  $l = 1 \text{ m}$  primește în poziția sa de echilibru un impuls orizontal  $p = 2 \text{ N-s}$ . Cosinusul unghiului format de fir cu verticala, în poziția în care energia cinetică a bilei este egală cu energia sa potențială este egal cu:

- a. 0,1      b. 0,2      c. 0,5      d. 0,6

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

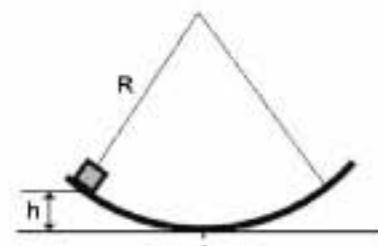
1. Dintron turn este lăsat să cadă liber un corp cu masa de 2 kg. Viteza corpului la baza turnului este de 20 m/s. Determinați:

- a. timpul de cădere;  
b. energia cinetică și potențială a corpului după 1 s de cădere;

c. distanța parcursă de corp în ultimele 0,4 s de cădere.

**15 puncte**2. Un corp mic de masă  $m = 20 \text{ g}$  alunecă pomind din repaus, fără frecare, în interiorul unui jgheab, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Jgheabul de formă unui sfert de cilindru cu raza  $R = 1,41 \text{ m}$  ( $R \equiv \sqrt{2} \text{ m}$ ). Determinați:

- a. forța de apăsare normală exercitată de bilă asupra jgheabului în punctul A aflat pe direcția razei verticale;  
b. înălțimea maximă a care se ridică ansamblul format în urma ciocnirii total neelastice dintre primul corp și un corp identic aflat în repaus în punctul A;  
c. căldura degajată în urma ciocnirii celor două coruri.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 24

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

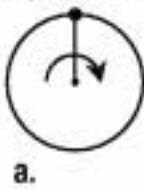
1. Două corpi A și B, considerate puncte materiale, având masele  $m_A$  și  $m_B = 2m_A$  sunt aruncate vertical în sus cu vitezele  $v_A$  și  $v_B = 3v_A$ . Corpul A se ridică la înălțimea maximă  $h_A$ ; înălțimea maximă  $h_B$  atinsă de corpul B va fi (neglijând frecările):

- a.  $h_B = h_A$       b.  $h_B = 3h_A$       c.  $h_B = 6h_A$       d.  $h_B = 9h_A$

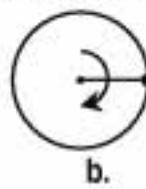
2. Raportul masă/durată se măsoară, în S.I., cu aceeași unitate de măsură ca și raportul:

- a. forță/distanță      b. forță/viteză      c. energie/distanță      d. energie/durată

3. O bilă este legată, printr-un fir inextensibil, de un punct fix execută, în jurul acestuia o mișcare circulară, în sensul indicat pe figură (sensul orar). Pentru ca bila să înceapă să urce vertical, firul ar trebui să se rupă când bila se află în poziția din:



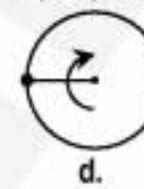
a.



b.



c.



d.

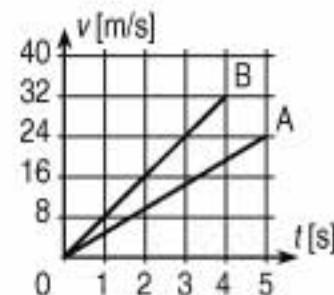
4. Un resort elastic, initial nedeformat, este întins cu 10 cm, lucrul mecanic efectuat de forță deformatoare fiind de 10 J. Lucrul mecanic necesar pentru a întinde resortul cu încă 10 cm va fi:

- a. 10 J      b. 20 J      c. 30 J      d. 40 J

5. Două automobile A și B accelerează uniform din repaus conform graficelor din figura alăturată;

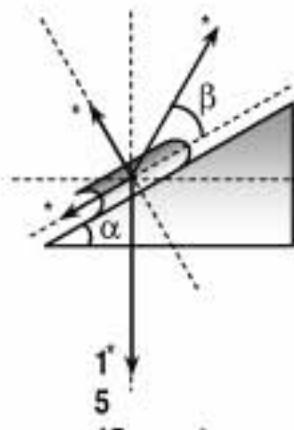
raportul accelerărilor celor două automobile,  $\frac{a_A}{a_B}$  este:

- a. 0,60      b. 0,75      c. 1,00      d. 1,25

**II. Rezolvării următoarele probleme:**

1. O sanie cu masa  $m = 40 \text{ kg}$  este trasă uniform în sus, pe planul inclinat față de planul orizontal cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  al unei părți, prin intermediul unei sârme inextensibile, inclinată cu unghiul  $\beta = 30^\circ$  față de suprafața pantei. Coeficientul de frecare la alunecare dintre sanie și parte este  $\mu = 0,15$ .

- a. Definiți coeficientul de frecare la alunecare între două corperi solide.  
 b. Considerând că sania poate fi descrisă de modelul punctului material, refaceti pe lucrare schema alăturată și precizați simbolurile și denumirile celor patru forțe notate cu \*.  
 c. Calculati lucrul mecanic efectuat de forța de tensiune din sârmă când sănița avansează pe distanță  $d = 10 \text{ m}$ .



15 puncte

2. Un corp  $C_1$  având viteza inițială  $v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  și masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  este aruncat vertical în sus, de la nivelul solului; când corpul ajunge la înălțimea maximă  $h_1$ , el este ciocnit perfect plastic de un alt corp  $C_2$ , identic cu el, care a căzut de la înălțimea  $2h_1$  (față de sol). Neglijând frecările, determinați:

- a. viteza  $v_2$  pe care corpul  $C_2$  o are imediat înaintea ciocnirii cu corpul  $C_1$ ;  
 b. energia cinetică pierdută în urma ciocnirii plastice a celor două coruri;  
 c. energia cinetică a corpului  $C_{12}$  în momentul imediat anterior atingerii solului.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 25

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, selectați expresia matematică a teoremei de variație a impulsului pentru punctul material:

a.  $\Delta \vec{p} = \vec{F}dt$

b.  $\vec{p} = m\vec{v}$

c.  $E = \frac{\rho^2}{2m}$

d.  $\vec{F}\vec{v} = \Delta \vec{p}$

2. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice  $\vec{p} = m\vec{v}$  este:

a.  $\text{kg} \frac{m^2}{s^2}$

b.  $\text{kg} \frac{m}{s^2}$

c. Js

d.  $\text{kg} \frac{m}{s}$

3. Lucrul mecanic  $L$  efectuat asupra unui corp, de o forță constantă  $\vec{F}$ , pe o distanță  $d$ , are expresia matematică:

a.  $\vec{F} \times \vec{d}$

b.  $\frac{\vec{F}}{d}$

c.  $Fd$

d.  $\vec{F} \cdot \vec{d}$

4. Un automobil A are masa  $m$  și viteza  $v$ . Un alt automobil B are masa  $2m$  și viteza  $3v$ . La un moment dat, asupra fiecărui automobil încep să actioneze forțe identice ce determină oprirea acestora. Dacă automobilul A se oprește după un interval de timp  $t$ , atunci automobilul B se oprește după un interval de timp egal cu:

a.  $2t$

b.  $3t$

c.  $6t$

d.  $9t$

5. Un corp de masă  $m$ , legat de un fir ideal, descrie o mișcare circulară uniformă în plan vertical. Știind că atunci când corpul trece prin punctul superior tensiunea din fir este nulă, tensiunea din fir atunci când corpul trece prin punctul inferior are valoarea:

a.  $mg$

b.  $2mg$

c.  $4mg$

d.  $6mg$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Se lasă liber un corp de masă  $m_1 = 5 \text{ kg}$  de la înălțimea  $h = 80 \text{ m}$ . În același moment, de la sol, se aruncă pe aceeași verticală în sus, un alt corp de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$ . Determinați:

- a. viteza inițială a celui de-al doilea corp, astfel încât, în urma ciocnirii plastice cu primul, viteza corpului rezultat să fie nulă;  
 b. raportul energiilor cinetice ale mobitelor în momentul imediat anterior ciocnirii;  
 c. înălțimea la care s-a produs ciocnirea.

15 puncte

2. Pe un suport plan orizontal se află un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$ . Se inclină suportul plan și se constată că atunci când înclinarea acestuia față de orizontală este  $\varphi = 30^\circ$ , corpul alunecă uniform spre baza suportului.

a. Calculați coeficientul de frecare la alunecare pe plan, considerându-l constant de-a lungul planului;

b. Se aduce din nou suportul plan în poziție orizontală și asupra corpului începe să actioneze o forță  $F = 15 \text{ N}$ , sub un unghi  $\alpha$  față de orizontală. Determinați valoarea unghiului  $\alpha$ , pentru care corpul se desprinde de pe plan.

c. În condițiile în care unghiul sub care acționează forța  $F$  este  $\beta = 30^\circ$ , calculați lucrul mecanic efectuat de forță  $F$  într-un interval de timp  $\Delta t = 10 \text{ s}$ , de la începutul mișcării, considerând corpul aflat inițial în repaus.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 26

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

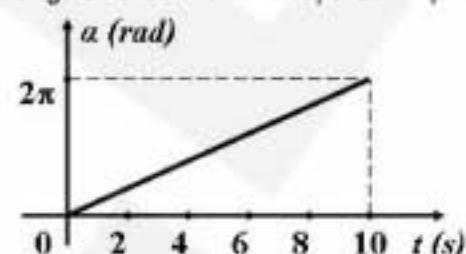
15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. a puterii mecanice este:

- a.  $Ws$       b.  $J \cdot s^{-1}$       c.  $N$       d.  $N \cdot m$

2. Un mobil descrie o mișcare circulară uniformă. În figura alăturată este reprezentat grafic unghiul la centru în funcție de timp. În această mișcare, frecvența de rotație este:

- a.  $v = 0,1 \text{ s}^{-1}$   
 b.  $v = 2 \text{ s}^{-1}$   
 c.  $v = 3 \text{ s}^{-1}$   
 d.  $v = 4 \text{ s}^{-1}$



3. Un automobilist se deplasează rectiliniu cu viteza constantă de  $120 \text{ km/h}$ , pe o autostradă unde viteza limită este de  $90 \text{ km/h}$ . Un polițist pleacă în urmărire sa, demarând exact în momentul când automobilistul trece prin fața lui. Polițistul atinge viteza  $100 \text{ km/h}$  în  $10 \text{ s}$ , într-o mișcare uniform variată. Polițistul ajunge automobilistul după un interval de timp egal cu:

- a.  $t = 10 \text{ s}$       b.  $t = 14 \text{ s}$       c.  $t = 20 \text{ s}$       d.  $t = 24 \text{ s}$

4. Un automobil, de masă  $m = 800 \text{ kg}$  se deplasează pe un drum orizontal,  $AB = 100 \text{ m}$ , după care străbate distanța  $BC = 50 \text{ m}$  pe o pantă de  $5\%$ . Forța de tracțiune exercitată de motor este constantă și egală cu  $F_t = 1600 \text{ N}$ , iar coeficientul de frecare la alunecare este același pe tot traseul,  $\mu = 0,12$ . Când automobilul trece prin punctul  $A$ , viteza sa este  $v_A = 36 \text{ km/h}$ . Viteza automobilului când trece prin punctul  $C$  este:

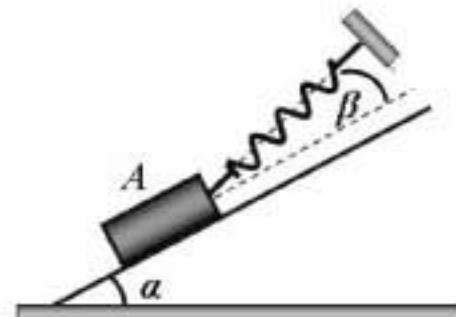
- a.  $v_C \approx 12,53 \text{ m/s}$       b.  $v_C \approx 15,03 \text{ m/s}$       c.  $v_C \approx 17,03 \text{ m/s}$       d.  $v_C \approx 20,09 \text{ m/s}$

5. Se lovește puternic cu un ciocan de masă  $m = 500 \text{ g}$ , un cui de masă neglijabilă care pătrunde într-o scândură. Dacă viteza ciocanului, când lovește cuiul este  $v = 10 \text{ m/s}$ , cuiul pătrunde în scândură pe distanța  $d = 2,5 \text{ cm}$ , după care ciocanul și cuiul rămân imobile. Forța  $F_r$ , presupusă constantă care se opune pătrunderii cuiului în scândură are valoarea:

- a.  $F_r = 0,3 \text{ kN}$       b.  $F_r = 1 \text{ kN}$       c.  $F_r = 1,2 \text{ kN}$       d.  $F_r = 1,5 \text{ kN}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp  $A$  de greutate  $G = 3 \text{ N}$ , este menținut în echilibru pe un plan înclinat care face unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontală. Acest corp este susținut de un resort elastic, de constantă elastică  $k$ , ca în figura alăturată. Considerați frecările neglijabile.



- a. Reprezentați toate forțele care se exercită asupra corpului  $A$ .  
 b. Deducreți modulul forței exercitată de resort asupra corpului  $A$ , în funcție de unghiul  $\beta$  format de resort cu planul înclinat.

- c. Calculați alungirea resortului în cazul în care  $\beta = 60^\circ$  și  $k = 50 \text{ N/m}$ .

15 puncte

2. O bilă de otel de masă  $m = 400 \text{ g}$  este lăsată să cadă fără viteză initială de la o înălțime  $h_0 = 100 \text{ cm}$  deasupra unei suprafețe plane de otel. Se neglijă forțele de frecare cu aerul. După fiecare ciocnire cu suprafața plană, bila pierde  $20\%$  din energia sa mecanică. Determinați:

- a. energia mecanică  $E$ , a bilei după prima ciocnire;  
 b. înălțimea  $h_2$  la care se va ridica bila după a doua ciocnire;  
 c. viteza  $v_2$  a bilei imediat după a doua ciocnire.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 27

### A. MECANICĂ

Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

**15 puncte**

1. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, scrisă în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

- a.  $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^2$       b.  $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$       c.  $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^2$       d.  $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele folosite în manualele de fizică, mărimea fizică descrisă de relația „ $-\omega^2 r$ ” reprezentă:

- a. perioada în mișcarea circulară uniformă  
b. accelerarea centripetă  
c. frecvența în mișcarea circulară uniformă  
d. forța centripetă

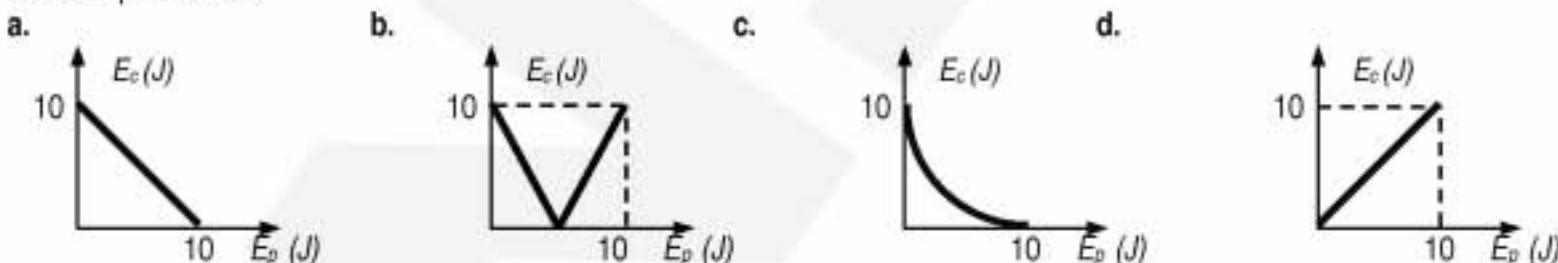
3. Un autoturism se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza  $v = 72 \text{ km/h}$ . Dacă forța de tractiune a motorului este  $F_t = 3 \text{ kN}$ , puterea dezvoltată de acesta este:

- a. 24 W      b. 216 W      c. 60 kW      d. 216 kW

4. Un corp cu masa  $m = 10 \text{ g}$  se deplasează cu viteza  $v = 50 \text{ m/s}$  pe o direcție perpendiculară pe un perete de care se ciocnește perfect elastic. Dacă durata impactului este  $\Delta t = 1 \text{ ms}$ , atunci modulul forței care acționează în timpul interacțiunii asupra corpului are valoarea:

- a. 0      b.  $5 \cdot 10^2 \text{ N}$       c. 1 kN      d.  $10^6 \text{ N}$

5. Un corp este aruncat de la sol pe verticală, în sus, cu energia cinetică  $E_{c0} = 10 \text{ J}$ . Se consideră  $E_p = 0$  la nivelul de lansare a corpului. Care dintre graficele din figurile de mai jos redă corect dependența energiei cinetice a corpului de energia potențială a sistemului corp - Pământ:

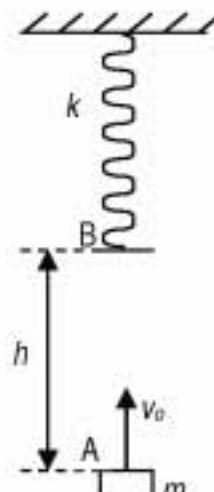


### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$  este aruncat din punctul A (figura alăturată) cu viteza inițială  $v_0 = 7 \text{ m/s}$  pe verticală în sus. În punctul B, aflat la înălțimea  $h = 2 \text{ m}$  față de A, corpul ciocnește un resort elastic, nedeformat, de masă neglijabilă și constantă elastică  $k = 10 \text{ N/m}$ , pe care îl comprimă. Neglijând frecările, determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului pe distanța AB;  
b. timpul în care corpul a străbătut distanța AB;  
c. comprimarea maximă a resortului în urma ciocnirii.

**15 puncte**



2. Un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$  se deplasează cu frecare pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe orizontale  $F$ . Forța de frecare reprezintă  $f = 10\%$  din greutatea corpului. Impulsul inițial al corpului este  $p_0 = 8 \text{ Ns}$ , iar după ce a parcurs o distanță  $d = 42 \text{ m}$ , energia sa cinetică a devenit  $E_c = 100 \text{ J}$ . În acest moment forța  $F$  își începează acțiunea. Determinați:

- a. forța  $F$ ;  
b. distanța parcursă din momentul încreșterii acțiunii forței  $F$  până la oprire;  
c. durata întregii mișcări (din momentul inițial și până la oprire).

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

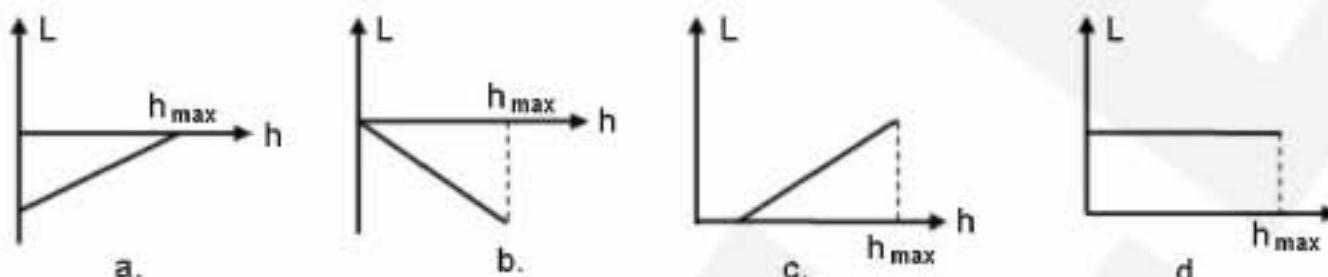
◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 28

**A. MECANICĂ****15 puncte**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Care dintre graficele alăturate redă corect dependența de înălțimea  $h$  a lucrului mecanic  $L$  efectuat de greutatea unui corp aruncat pe verticală în sus de la suprafața Pământului, în timpul urcării corpului până la înălțimea  $h_{\max}$ ?

2. Despre acțiune și reacțiune se poate afirma:

- a. au același punct de aplicatie  
b. acțiunea se manifestă înaintea reacțiunii  
c. se aplică, fiecare, unui alt corp  
d. se aplică aceluiași corp.

3. Doi motocicliști pornesc simultan: primul într-o mișcare circulară uniformă a cărei lege de mișcare este:  $\alpha(t) = \frac{\pi}{18} \cdot t$  (rad); al doilea pornește din repaus, din centrul pistei circulare pe care se mișcă primul, pe o traекторie rectilinie, cu accelerarea constantă  $a = 1,25 \text{ m/s}^2$ . Dacă întâlnirea celor doi motocicliști are loc după ce primul a parcurs o treime de cerc, raza pistei circulare este:

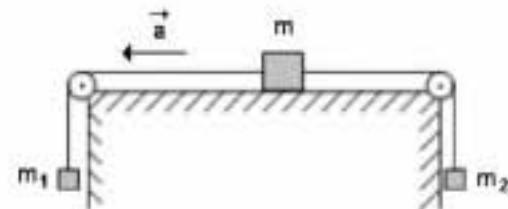
- a.  $R = 45 \text{ m}$       b.  $R = 90 \text{ m}$       c.  $R = 100 \text{ m}$       d.  $R = 125 \text{ m}$

4. Două coruri identice, având energia cinetică  $E_c$  fiecare, se deplasează pe aceeași direcție, îndreptându-se unul spre celălalt. Căldura degajată în urma ciocnirii lor total inelastice este:

- a.  $Q = 0$       b.  $Q = 0,5 \cdot E_c$       c.  $Q = E_c$       d.  $Q = 2 \cdot E_c$

5. Unitatea de măsură în SI pentru constanta elastică a unui resort este:

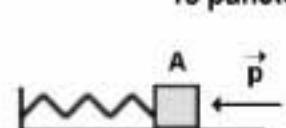
- a.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$       d.  $\text{N} \cdot \text{m}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Corpul de masă  $m = 4 \text{ kg}$  din figură este legat prin intermediul a două fire de masă neglijabilă, de corurile de mase  $m_1$  și  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Corpul de masă  $m$  se deplasează cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,25$ . Considerând că ansamblul celor trei coruri pornește din repaus, determinați:

- a. valoarea masei  $m_1$  pentru care sistemul de coruri se mișcă cu accelerarea  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , în sensul indicat în figură;

- b. raportul valorilor forțelor de tensiune din cele două fire în condițiile precizate la punctul a;

- c. ce valoare ar avea coeficientul de frecare la alunecare, dacă masa  $m_1$  ar avea valoarea de  $4 \text{ kg}$  și distanța parcursă de corpul de masă  $m$ , aflat inițial în repaus, în intervalul de timp  $\Delta t = 0,5 \text{ s}$  ar fi  $d = 15 \text{ cm}$ ?

2. Corpul de masă  $m = 250 \text{ g}$  din figura alăturată este legat la un capăt al unui resort nedeformat având constanta elastică  $k = 1 \text{ N/cm}$ . Celălalt capăt al resortului fiind fixat, i se imprimă corpului aflat în punctul A un impuls  $p = 0,25 \text{ N-s}$ , în sensul indicat. Determinați:

- a. distanța  $x$  față de punctul A la care se află punctul B în care corpul se oprește prima dată, dacă mișcarea corpului pe suprafața orizontală are loc fără frecare;

- b. valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală pe care el se deplasează, dacă după lansarea sa, corpul se oprește prima dată în punctul B<sub>1</sub>, aflat la distanța  $x_1 = 4 \text{ cm}$  față de punctul A;

- c. raportul dintre energiile  $E_{B_1}$  și  $E_B$  pe care le are corpul în punctele B<sub>1</sub> și respectiv B.

**15 puncte****15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 29

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, variația impulsului mecanic are expresia:

- a.  $kx^2/2$       b.  $mv^2/2$       c.  $p^2/(2m)$       d.  $\bar{F} \cdot \Delta t$

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este de dimensiune echivalentă cu  $N \cdot m$  este:

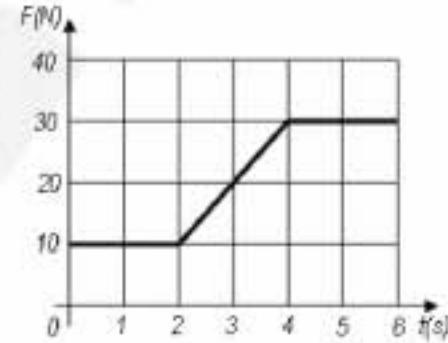
- a. constanta elastică a unui resort      b. impulsul      c. lucrul mecanic      d. puterea mecanică

3. Un corp cu masa de  $0,2 \text{ kg}$ , legat de un fir inextensibil, se mișcă pe o traекторie circulară în plan vertical. Dacă raza traectoriei este  $1 \text{ m}$  și frecvența de rotație este de  $2 \text{ Hz}$ , valoarea tensiunii în fir la punctul cel mai înalt al traectoriei va fi aproximativ:

- a.  $10 \text{ N}$       b.  $30 \text{ N}$       c.  $32 \text{ N}$       d.  $34 \text{ N}$

4. Asupra unui corp cu masa de  $5 \text{ kg}$ , considerat punct material, aflat inițial în repaus, acionează o singură forță, a cărei dependență de timp este evidențiată în graficul din figura alăturată. Viteza corpului după primele  $5 \text{ s}$  ale mișcării va fi:

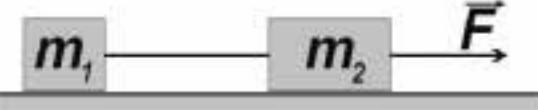
- a.  $18 \text{ m/s}$       b.  $25 \text{ m/s}$       c.  $30 \text{ m/s}$       d.  $90 \text{ m/s}$

5. Puterea mecanică medie necesară pentru comprimarea cu  $2 \text{ cm}$  în  $2 \text{ s}$  a unui resort ideal având constantă  $k = 20 \text{ N/m}$  este:

- a.  $8 \text{ mW}$       b.  $20 \text{ mW}$       c.  $2 \text{ mW}$       d.  $4 \text{ mW}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două blocuri paralelipipedice de mase  $m_1 = 40 \text{ kg}$  și  $m_2 = 60 \text{ kg}$  sunt așezate pe o suprafață orizontală, netedă, fiind legate între ele printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, ca în figura alăturată. De blocul cu masa mai mare se trage orizontal cu o forță constantă  $F = 100 \text{ N}$ . În momentul începerii acțiunii forței, blocurile erau în repaus iar atât frecările dintre blocuri și suprafața pe care acestea se mișcă, cât și frecările cu aerul se presupun neglijabile.



- a. Enunțați principiul acțiunilor reciproce.  
b. Determinați spațiul parcurs de cele două blocuri după prima secundă de la începerea mișcării.  
c. Determinați valoarea forței de tensiune ce apare în firul de legătură.

**15 puncte**

2. Un corp având masa  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ , se deplasează pe o suprafață orizontală și ciocnește central, perfect elastic, cu viteză  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ , un alt corp de masă  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ , aflat în repaus. Cunoscând că valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corpurile și suprafața orizontală este  $\mu = 0,1$  determinați:

- a. vitezele corpurilor imediat după ciocnirea lor;  
b. valoarea căldurii degajate prin frecare până când orice mișcare încetează;  
c. distanțele parcuse de corpurile după ciocnire, până la oprirea lor pe suprafața orizontală.

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 30

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia principiului fundamental al dinamicii este:

a.  $\vec{F} = -m\vec{a}$       b.  $\vec{F}_{\text{acțiune}} = -\vec{F}_{\text{reacție}}$       c.  $\vec{F} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t}$       d.  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$

2. O mărime fizică are expresia  $\frac{mg}{\Delta t}$  și unitatea de măsură:

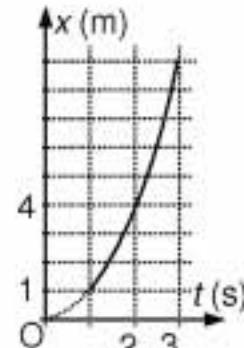
a.  $\frac{\text{J}}{\text{s}}$       b.  $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       c.  $\text{N} \cdot \text{s}$       d.  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$

3. O bilă de masă  $m$  este prinsă la capătul unui fir ideal de lungime  $\ell$ . Se imprimă bilei o mișcare circulară uniformă, în plan orizontal, în jurul celuilalt capăt al firului, care este fix. Dacă se dublează lungimea firului și se înjumătățește viteza imprimată corpului, atunci:

- a. viteza unghiulară a bilei scade de 4 ori  
 b. modulul accelerării centripete a bilei rămâne aceeași  
 c. perioada mișcării circulare crește de două ori  
 d. forța cu care bila acționează asupra firului crește de 8 ori

4. Coordonata unui punct material variază în timp conform graficului din figura alăturată care este o parabolă. Viteza punctului material, în momentul  $t_1 = 3 \text{ s}$ , are modulul egal cu:

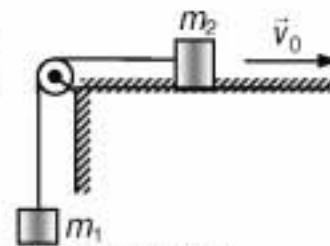
a.  $2 \text{ m/s}$       b.  $6 \text{ m/s}$       c.  $1,5 \text{ m/s}$       d.  $3 \text{ m/s}$

5. Pe un plan înclinat, care formează unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu orizontală, coboară un corp de masă  $m = 500 \text{ g}$ . Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea  $\mu = 0,458$  ( $0,458 = \sqrt{0,21}$ ). Modulul forței cu care planul acționează asupra corpului este egal cu:

a.  $1,15 \text{ N}$       b.  $2,5 \text{ N}$       c.  $3,65 \text{ N}$       d.  $2,75 \text{ N}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Corpurile din sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată sunt prinse printr-un fir ideal trecut peste un scripete ideal. Se cunosc: masele corpuri,  $m_1 = 0,8 \text{ kg}$  și  $m_2 = 9,2 \text{ kg}$ . În absența frecărilor se imprimă corpului de pe panul orizontal viteza inițială  $v_0 = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Determinați:

- a. accelerăția sistemului;  
 b. distanța parcursă de unul dintre coruri până la oprire și momentul oprirei;  
 c. viteza sistemului după  $t_1 = 10 \text{ s}$  de la începerea mișcării și spațiul parcurs de corpul cu masa  $m_1$  în acest interval de timp.

**15 puncte**2. Două bile de mici dimensiuni, de mase  $m_1 = 10 \text{ g}$  respectiv  $m_2 = 30 \text{ g}$  sunt suspendate prin fire paralele și de aceeași lungime  $\ell = 0,5 \text{ m}$  astfel încât acestea se ating. Prima bilă este deviată până când firul de suspensie ajunge în poziție orizontală, apoi este lăsată liberă. Determinați:

- a. viteza bilei imediat înainte de ciocnirea cu a doua bilă;  
 b. viteza sistemului format imediat după ciocnirea perfect elastică a bilelor precum și căldura degajată prin coliziune;  
 c. distanța pe verticală față de punctul de suspensie la care, în timpul mișcării, înainte de ciocnire, accelerăția primei bile este orizontală.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 31

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Pentru un punct material de masă  $m$  care se deplasează rectiliniu cu accelerarea  $a$  pe distanță  $d$ , sub acțiunea unei forțe constante

$F$  mărimea fizică egală cu produsul  $m \cdot a \cdot d$  are aceeași unitate de măsură cu:

- a. lucrul mecanic      b. impulsul      c. puterea mecanică      d. forță.

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  este:

- a. lucrul mecanic      b. impulsul punctului material      c. forță      d. puterea mecanică

3. Trei resorturi elastice identice, fiecare de constantă elastică  $k$ , sunt legate în paralel. Relația corectă dintre constanta unui resort,  $k$  și constanta elastică a resortului echivalent,  $k_p$ , este:

- a.  $k_p = k$       b.  $k_p = 3k$       c.  $k_p = k/3$       d.  $k_p = 3k^3$

4. Un camion se deplasează pe o șosea dreaptă și orizontală, menținând constantă puterea mecanică a motorului. Când forța de tracțiune are valoarea 800 N, viteza are valoare de  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Când valoarea forței de tracțiune crește la 1200 N, valoarea vitezei devine:

- a.  $135 \frac{\text{km}}{\text{h}}$       b.  $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$       c.  $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$       d.  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

5. Un schior cu masa  $m$  coboară liber pe o parte inclinată față de orizontală cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$ . Neglijând frecarea dintre schiuri și parte, după ce schiorul parcurge pe parte distanța  $\ell$ , creșterea energiei sale cinetice este dată de expresia:

- a.  $m g \ell$       b.  $\frac{m g \ell}{2}$ ;      c.  $\frac{m v_2}{8}$       d.  $\frac{m v^2}{4}$

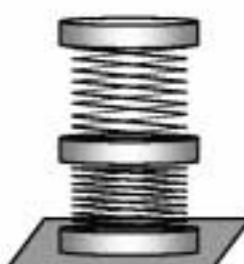
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Trei vagoane de cale ferată,  $W_1$ ,  $W_2$  și  $W_3$  având masele, respectiv,  $m_1 = 30 \text{ t}$ ,  $m_2 = 20 \text{ t}$  și  $m_3 = 50 \text{ t}$  se deplasează unul după altul pe aceeași linie, cu vitezele  $v_1 = 2 \text{ m/s}^{-1}$ ,  $v_2 = 4,5 \text{ m/s}^{-1}$  și, respectiv,  $v_3 = 5 \text{ m/s}^{-1}$  orientate în același sens (vezi figura); în momentul ciocnirii, vagoanele se couplează. Forțele care se opun mișcării se neglijeză.

a. Scrieți expresia matematică a legii conservării impulsului mecanic total pentru un sistem de două puncte materiale de mase  $m_1$  și  $m_2$  care se deplasează (în raport cu un referential inertial) cu vitezele  $v_1$ , respectiv  $v_2$  și se ciocnesc plastic (viteza ansamblului format în urma acestui proces fiind  $v$ ).

b. Stabiliți care vagoane se vor ciocni primele (la momentul inițial, vagoanele sunt echidistante) și precizați dacă energia cinetică totală a sistemului format din cele trei vagoane în urma acestui proces crește, scade sau rămâne constantă.

c. Determinați valoarea comună  $v_0$  a vitezelor vagoanelor care se ciocnesc primele (după cuplare).

15 puncte

2. Trei discuri identice, fiecare având greutatea  $G = 30 \text{ N}$ , sunt legate cu două arcuri elastice identice și stau pe un suport orizontal, ca în figură; distanțele dintre discurile vecine sunt  $d_1 = 12 \text{ cm}$  și  $d_2 = 18 \text{ cm}$ .

a. Refaceți figura, apoi figurați greutățile corpurilor, forțele cu care fiecare arc acționează asupra discurilor și reacțiunea normală a suportului.

b. Determinați constanta elastică a unui arc ( $k$ ).

c. Determinați lungimea unui arc elastic când nu este deformat, ( $\ell_0$ ).

15 puncte

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

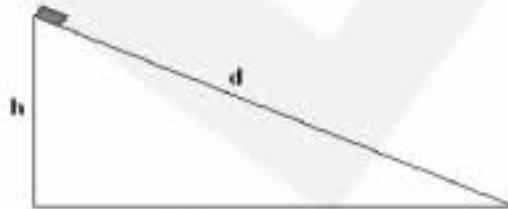
◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

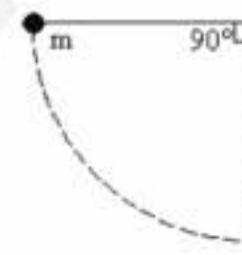
Varianta 32

**A. MECANICĂ**Se consideră acceleratia gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. O săniuță coboară fără frecare de la înălțimea  $h$ , pe un deal de lungime  $d$ , ca în figură. Viteza săniuței la baza dealului este:

- a.  $v = \sqrt{2gh}$   
 b.  $v = \sqrt{2gd}$   
 c.  $v = \sqrt{2g(d^2 - h^2)}$   
 d.  $v = \sqrt{2g(d^2 - h^2)^{1/2}}$

2. Un corp mic și greu având masa  $m$  este suspendat de un fir inextensibil și de masă neglijabilă. Firul este deviat cu un unghi de  $90^\circ$  față de verticală așa cum este ilustrat în figură și apoi este lăsat liber. Tensiunea maximă din fir este:

- a.  $T = mg$       b.  $T = 2mg$       c.  $T = 3mg$       d.  $T = 4mg$

3. Impulsul unui corp este  $p = 6N \cdot s$  iar energia cinetică  $E_c = 9J$ . Masa acestui corp este:

- a.  $1Kg$       b.  $2Kg$       c.  $4Kg$       d.  $6Kg$

4. Unitatea de măsură pentru puterea mecanică în SI este:

- a.  $J$       b.  $J \cdot s$       c.  $J/m$       d.  $W$

5. Spunem că o forță care acționează asupra unui corp pe care-l deplasează dintr-o poziție inițială în una finală este conservativă dacă:

- a. forța rămâne constantă în timpul mișcării corpului  
 b. lucrul mecanic efectuat de aceasta nu depinde de forma traectoriei și nici de legea de mișcare, depinzând doar de pozițiile inițială și finală  
 c. forța nu depinde de traекторie și nici de legea de mișcare  
 d. conduce în mod explicit la conservarea impulsului

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un vagon cu masa  $m_1 = 10t$  se deplasează pe o cale ferată orizontală cu viteza initială  $v_0 = 10m/s$ . După un timp  $\Delta t = 10s$  el se ciocnește plastic și se couplează cu un al doilea vagon de masă  $m_2 = 20t$  aflat în repaus. În timpul mișcării, atât înainte cât și după ciocnire, asupra fiecărui vagon acționează forțe de rezistență care reprezintă o fracție  $f = \frac{1}{100}$  din greutatea vagonului respectiv. Determinați:

- a. viteza primului vagon înainte de ciocnire;  
 b. viteza vagoanelor cuplate imediat după ciocnire;  
 c. distanța parcursă de vagoanele cuplate până la oprire.

15 puncte

2. Pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală coboară liber un corp cu masa  $m = 3Kg$ . Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan  $\mu = 0,289 \left( \equiv \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$ , determinați:

- a. acceleratia corpului;  
 b. variația energiei cinetice a corpului după parcurgerea unei distanțe  $d = 2m$  pe planul înclinat;  
 c. valoarea coeficientului de frecare minim pentru care corpul ar rămâne în repaus pe plan.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 33

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

Un mobil pornește din repaus într-o mișcare uniform accelerată. În prima secundă el parcurge 1m. În a treia secundă va parcurge:

- a. 3m      b. 5m      c. 7m      d. 9m

2. Viteza unghiulară a minutarului unui ceasornic este aproximativ:

- a.  $1,74 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$       b.  $0,10 \text{ rad/s}$       c.  $1,74 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$       d.  $2\pi \text{ rad/s}$

3. Un motor cu puterea de 5 KW poate efectua în 10 minute un lucru mecanic de:

- a. 50 J      b. 3 KJ      c. 2 MJ      d. 3 MJ

4. Se cunoaște că masa unei arme de vânătoare este mult mai mare decât masa alicelor. La tragerea unui foc energia cinetică rezultată în urma exploziei se distribuie:

- a. în mod egal alicelor și armei  
b. mai mult alicelor și mai puțin armei  
c. mai mult armei și mai puțin alicelor  
d. alicelor în totalitate.

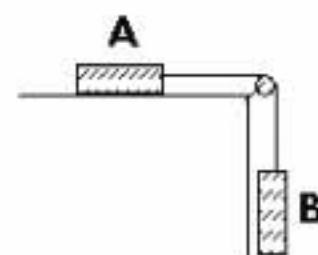
5. Un punct material cu masa de 2kg se mișcă în lungul axei OX după legea  $x = 5 - 8t - 4t^2$ . Valoarea impulsului punctului material după 3 secunde de la pornire este:

- a.  $16 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$       b.  $40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$       c.  $64 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$       d.  $80 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două corpură A și B legate între ele printr-un fir ideal au masele  $m_A = 200 \text{ g}$  și  $m_B = 300 \text{ g}$ . Sistemul se pune în mișcare sub acțiunea greutății corpului B, iar coeficientul de frecare la alunecare a corpului A este  $\mu = 0,25$ . Determinați:

- a. accelerația sistemului;  
b. tensiunea din fir;  
c. forța care acționează asupra axei scripetelui.

15 puncte

2. Un corp cu masa de  $m = 12 \text{ kg}$  cade liber de la înălțimea de  $H = 320 \text{ m}$ . Determinați:

- a. distanța străbătută în prima secundă de mișcare;  
b. timpul în care este străbătută distanța  $\Delta h = 140 \text{ m}$  înainte de atingerea solului;  
c. variația energiei cinetice în a doua secundă de cădere.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 34

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. În cazul ciocnirii plastice a două coruri se conservă:

- a. energia cinetică a sistemului
- b. impulsul sistemului
- c. energia cinetică și impulsul sistemului
- d. energia potențială și energia cinetică a sistemului

2. Legea mișcării unui mobil este  $x = 6t^2 + 4t - 5 \text{ (m)}$ . Legea vitezei acestui mobil este:

- a.  $v = 4 + 12t \text{ (m/s)}$
- b.  $v = 4 - 12t \text{ (m/s)}$
- c.  $v = 4 + 6t \text{ (m/s)}$
- d.  $v = 12 + 4t \text{ (m/s)}$

3. Unitatea de măsură puterii în SI este:

- a.  $W \cdot s$
- b.  $J \cdot s$
- c.  $W$
- d.  $\frac{N \cdot m}{J \cdot s}$

4. Impulsul unui corp:

- a. este egal cu produsul dintre forță și viteză;
- b. este o mărime vectorială egală cu produsul dintre masă și vectorul viteza;
- c. are expresia  $\vec{p} = m \cdot \vec{a}$ ;
- d. este invers proporțional cu masa corpului.

5. O bilă aruncată pe verticală în sus revine în punctul de lansare după două secunde. Frecarea este neglijabilă. Înălțimea maximă la care a ajuns bila este:

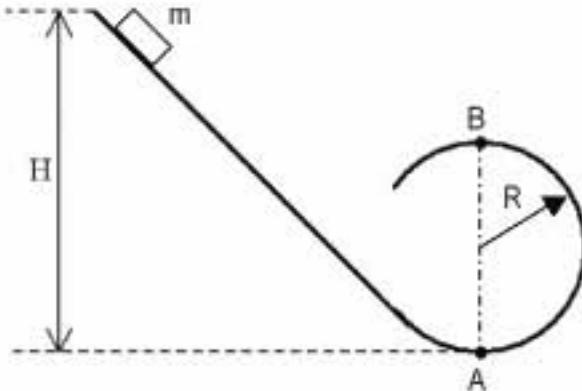
- a. 1m
- b. 5m
- c. 10m
- d. 20m

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un ascensor și încărcătura lui au masa totală de  $2000 \text{ Kg}$ . Ascensorul urcă într-o clădire cu înălțimea  $H = 50 \text{ m}$  astfel: prima porțiune  $h_1 = 5 \text{ m}$  în mișcare uniform accelerată cu accelerarea  $a = 2 \text{ ms}^{-2}$ , următorii  $h_2 = 40 \text{ m}$  cu viteză constantă și ultima porțiune uniform încetinit, până la oprire. Determinați:

- a. tensiunea  $T$  din cablul de susținere al ascensorului în fiecare dintre cele trei faze ale mișcării;
- b. viteză maximă atinsă de ascensor în cursul mișcării;
- c. durata totală a mișcării.

**15 puncte**2. Într-un parc de distracții, o mașinuță de masă  $m = 200 \text{ Kg}$  alunecă fără frecare de la înălțimea  $H = 21 \text{ m}$  pe un plan inclinat, după care își continuă mișcarea pe o traекторie circulară de rază  $R$ , în plan vertical, ca în figură. Determinați:

- a. energia cinetică a mașinuței în punctul A;
- b. rază  $R$  a buclei, astfel încât greutatea aparentă a pasagerilor în punctul A să fie de opt ori mai mare decât greutatea lor reală;
- c. valoarea forței de apăsare în punctul superior al buclei, în condițiile de la punctul b.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 35

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, expresia care are unitatea de măsură a impulsului mecanic este:

a.  $\frac{kx^2}{2}$

b.  $m \cdot a$

c.  $\vec{F} \cdot \vec{v}$

d.  $F \cdot \Delta t$

2. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale, este:

a.  $kg \cdot \frac{m}{s}$

b.  $kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$

c.  $kg \cdot \frac{m}{s^2}$

d.  $kg \cdot \frac{m^2}{s}$

3. Energia potentială elastică înmagazinată într-un resort de constantă elastică  $k = 200 \text{ N/m}$ , de care e atârnat un corp de masă  $m = 3 \text{ kg}$  este:

a.  $2,25 \text{ J}$

b.  $4,50 \text{ J}$

c.  $5,00 \text{ J}$

d.  $5,50 \text{ J}$

4. Spațiu parcurs, în prima secundă de mișcare, de către un corp lansat, vertical în sus, cu viteza inițială  $v_0 = 25 \text{ m/s}$  este:

a.  $25 \text{ m}$

b.  $20 \text{ m}$

c.  $15 \text{ m}$

d.  $10 \text{ m}$

5. Coeficientul de frecare la alunecare dintre anvelope și șosea fiind  $\mu = 0,2$ , viteza constantă maximă pe care o poate avea un automobil care intră într-o curbă de rază  $R = 50 \text{ m}$ , pentru a nu derapa pe direcția razei, este:

a.  $4 \text{ m/s}$

b.  $6 \text{ m/s}$

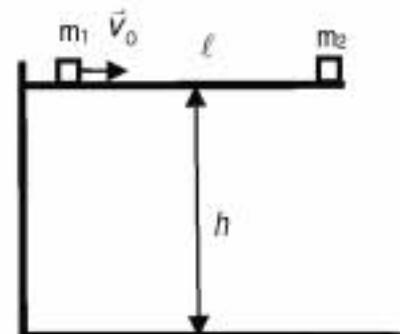
c.  $10 \text{ m/s}$

d.  $12 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două corpi, de mase  $m_1 = 1 \text{ kg}$ , respectiv  $m_2 = 0,25 \text{ kg}$  sunt așezate la o distanță  $\ell = 2,4 \text{ m}$  unul de altul, pe o platformă fixă, aflată la înălțimea  $h = \ell$  de suprafața pământului. Corpul de masă  $m_2$  se află exact la marginea platformei, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Corpul de masă  $m_1$  primește viteza inițială, orizontală,  $v_0 = 7 \text{ m/s}$ , orientată înspre corpul de masă  $m_2$ , pe care îl va ciocni plastic. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă  $m_1$  și platformă este  $\mu = 0,5$ . Determinați valoarea:

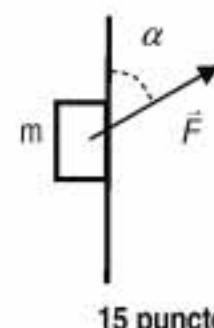
- a. vitezei corpului de masă  $m_1$ , imediat înainte de ciocnirea cu corpul de masă  $m_2$ ;  
 b. vitezei corpului format prin ciocnire, în momentul în care acesta atinge suprafața pământului;  
 c. impulsului corpului format prin ciocnire, în momentul în care acesta atinge suprafața pământului.



2. Asupra unui corp de masă  $m = 3 \text{ kg}$ , lipit de un perete vertical, acționează o forță  $F = 144 \text{ N}$ , care formează un unghi  $\alpha = 60^\circ$  cu suprafața peretelui (vezi figura alăturată), astfel încât corpul urcă accelerat, cu frecare, de-a lungul peretelui. Accelerarea corpului este  $a = 2 \text{ m/s}^2$ .

- a. Realizați un desen care să evidențieze forțele care acționează asupra corpului.  
 b. Determinați coeficientul de frecare al alunecare dintre corp și perete.  
 c. Calculați lucrul mecanic efectuat de forță de frecare la deplasarea corpului pe distanță  $d = 0,5 \text{ m}$ .

15 puncte



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 36

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Un tren se deplasează cu viteza de 72 km/h spre Nord față de Pământ, iar vântul suflă cu viteza de 90 km/h pe aceeași direcție și în același sens. Viteza vântului față de tren este:

- a. 162 km/h      b. 81 km/h      c. 45 m/s      d. 5 m/s

2. Folosind notațiile din manualele de liceu, mărimea fizică a cărei formulă este  $\vec{F} \cdot \vec{v}$  se măsoară în:

- a. J      b. N      c. W      d. Ns

3. Un punct material se deplasează pe o traекторie circulară cu raza de 0,5 m, cu viteza unghiulară de 6 rad/s. Accelerarea centripetă este:

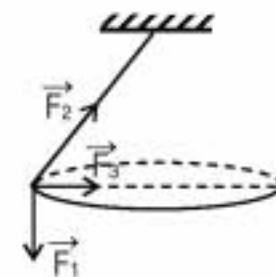
- a.  $3 \text{ m/s}^2$       b.  $12 \text{ m/s}^2$       c.  $18 \text{ m/s}^2$       d.  $36 \text{ m/s}^2$

4. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$  este:

- a. forță  
b. energia  
c. puterea  
d. impulsul

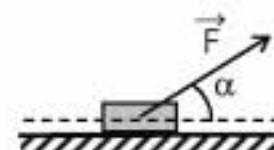
5. Un corp de mici dimensiuni, considerat punct material, descrie o mișcare circulară, într-un plan orizontal, ca în figura alăturată. Pentru această mișcare, din punctul de vedere al semnificațiilor forțelor care acționează asupra corpului, este corectă semnificația:

- a.  $\vec{F}_1$  - tensiunea din fir  
b.  $\vec{F}_3$  - tensiunea din fir  
c.  $\vec{F}_3$  - forța centripetă  
d.  $\vec{F}_1$  - forța centripetă

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp cu masa de 0,5 kg, aflat inițial în repaus, se deplasează pe un plan orizontal cu frecare sub acțiunea unei forțe care face cu orizontală un unghi de  $37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ), ca în figura alăturată. Accelerarea corpului este de  $0,2 \text{ m/s}^2$  și forța de apăsare exercitată de corp asupra planului este de 3,8 N. Determinați:

- a. timpul necesar corpului să ajungă la viteza de 12 m/s;  
b. mărimea forței F;  
c. coeficientul de frecare.



15 puncte

2. La capătul unei platforme orizontale cu masa  $M=90 \text{ kg}$  și lungimea  $l=10 \text{ m}$  se află un om cu masa de 60 kg. Omul pornește spre celălalt capăt al platformei cu viteza constantă de 3 m/s față de Pământ. Se neglijeză forțele de rezistență. Determinați:

- a. viteza platformei în timpul deplasării omului;  
b. timpul în care omul ajunge la celălalt capăt al platformei;  
c. distanța parcursă de platformă în timpul în care omul se deplasează de la un capăt la altul al ei.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

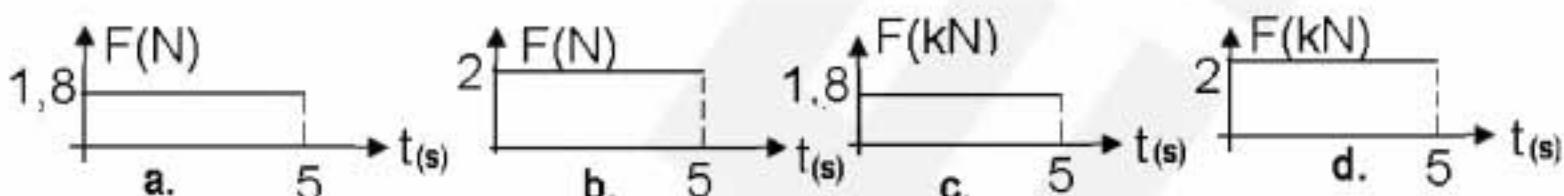
Varianta 37

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură, în funcție de unități de măsură ale mărimilor fundamentale S.I., este  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ . Mărimea fizică având această unitate de măsură este:

- a. impuls mecanic      b. lucru mecanic      c. putere mecanică      d. forță

2. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, energia cinetică se poate exprima prin:

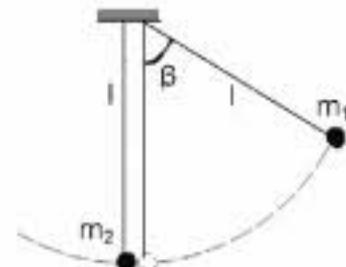
- a.  $mv$       b.  $\vec{F} \cdot \vec{v}$       c.  $\frac{p^2}{2m}$       d.  $\frac{mv}{2}$

3. Un corp cu masa  $m = 1 \text{ t}$ , își mărește viteza de la  $v_1 = 36 \text{ km/h}$  la  $v_2 = 72 \text{ km/h}$  în 5 s. Forța rezultantă care acționează asupra corpului este corect reprezentată în graficul din figura:4. Două coruri de mase  $m$  și respectiv  $2m$  se deplasează pe aceeași direcție, unul spre celălalt cu vitezele  $v_1 = 4 \text{ m/s}$  și respectiv  $v_2 = 8 \text{ m/s}$ . Modulul vitezei ansamblului celor două coruri imediat după ciocnirea plastică este:

- a.  $-4 \text{ m/s}$       b.  $1 \text{ m/s}$       c.  $4 \text{ m/s}$       d.  $6,66 \text{ m/s}$

5. Două bile de mase  $m_1 = 200 \text{ g}$  și  $m_2 = m_1$  sunt suspendate pe fire ideale paralele, astfel încât se ating. Prima bilă este deviată cu un unghi  $\beta = 60^\circ$  față de verticală și lăsată liberă. Tensiunea din firul de legătură al bilei de masă  $m_2$ , imediat după ciocnirea perfect elastică a celor două bile, are valoarea:

- a.  $2 \text{ N}$       b.  $2,54 \text{ N}$       c.  $4 \text{ N}$       d.  $2000 \text{ N}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Ecuția mișcării unui mobil este  $x = 2 + 6t - t^2$  (valorile sunt exprimate în S.I.). Determinați:

- a. după cât timp viteză mobilului este egală cu o treime din viteză inițială;  
b. spațiul parcurs în a treia secundă de mișcare;  
c. graficul vitezei în funcție de timp și viteză medie a mișcării corpului în intervalul  $1 \text{ s} \leq t \leq 3 \text{ s}$ .

15 puncte

2. Două coruri de mase  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și  $m_2 = 2m_1$ , legate printr-un fir ideal, se deplasează cu frecare pe un plan orizontal sub acțiunea unei forțe constante  $F = 60 \text{ N}$ , care face unghiul  $\alpha = 45^\circ$  cu orizontală, ca în figura alăturată.Coeficientul de frecare dintre coruri și plan este  $\mu = 0,1$ . Determinați:

- a. valoarea accelerării sistemului;  
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare exercitată asupra corpului 2 pe distanță  $d = 20 \text{ m}$ ;  
c. lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  la deplasarea ansamblului de coruri pe o distanță  $d = 20 \text{ m}$ .

15 puncte



Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 38

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Un corp de greutate  $G$  este tras uniform în sus pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha$  față de orizontală cu o forță  $F$  paralelă cu planul. Raportul dintre lucru mecanic necesar ridicării corpului până în vârful planului înclinat și lucru mecanic efectuat de forță  $F$  este:

a.  $\frac{F-G}{F+G}$

b.  $\frac{G \sin \alpha}{F}$

c.  $\frac{F \cos \alpha}{G}$

d.  $\frac{(F-G) \operatorname{tg} \alpha}{G}$ .

2. Minutarul și orarul orologiului dintr-un turn medieval se suprapun pentru prima dată după ora 12 la ora:

a. 12h 5min 24s

b. 13h 10min 48s

c. 13h 5min 24s

d. 12h 10min 48s

3. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $\text{kg s}^{-2}$  corespunde mărimii fizice:

a. constantă de elasticitate

b. putere

c. energie

d. impuls

4. O mingă de tenis lansată vertical în sus parcurge în secunda a treia distanța de 5 m. Mingea va parcurge aceeași distanță și în secunda:

a. a opta

b. a șasea

c. a cincea

d. a patra

5. O găleată cu mortar cu masa  $m = 10\text{kg}$  trebuie ridicată uniform accelerat pornind din repaus cu ajutorul unui cablu trecut peste un scripete fix la înălțimea  $h = 10 \text{ m}$  în timpul  $\Delta t = 10 \text{ s}$ . Neglijând frecările, forța cu care trebuie să acționeze muncitorul asupra cablului are valoarea:

a. 100 N

b. 101 N

c. 102 N

d. 103 N

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un Tânăr amator de sporturi extreme cu masa  $m$  execută de pe o platformă fixă aflată la înălțimea  $h$  față de sol un salt vertical în cădere liberă fiind legat cu o coardă elastică de lungime  $l_0$  și constantă de elasticitate  $k$ . Considerând greutatea corzii neglijabilă în comparație cu aceea a sportivului, determinați:

a. valoarea maximă a vitezei Tânărului în timpul căderii;

b. deformarea relativă maximă a corzii,  $\Delta l_{\max}/l_0$ ;c. se presupune că în momentul alungirii maxime coarda se desprinde de la brâul sportivului și acesta cade pe pământ. Calculați forța medie pe care o suportă omul în timpul  $\Delta t$  al impactului cu solul.

15 puncte

2. Două automobile se deplasează pe DN-1 cu viteze constante,  $v_1 = 90 \text{ km/h}$ , respectiv  $v_2$ , către Brașov. Primul automobil pleacă din București iar al doilea, după  $\Delta t = 1/2 \text{ h}$  din Ploiești. Se consideră mișcările rectilinii și distanțele București- Ploiești  $d = 60 \text{ km}$  și București- Brașov  $D = 170 \text{ km}$ .a. Calculați viteza  $v_2$  a celui de-al doilea automobil astfel încât mașinile să sosească simultan la destinație.

b. Reprezentați grafic pe aceeași diagramă dependența de timp a coordonatelor celor două mașini până la întâlnire.

c. Determinați intervalul de timp necesar opririi primului automobil care are masa  $m = 1t$  și consumă pentru frânare puterea  $P_f = 50 \text{ kW}$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 39

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Un corp de masă  $m$  alunecă sub acțiunea propriei greutăți pe un plan inclinat de unghi  $\varphi$ . Dacă mișcarea corpului este uniformă, este adevărată relația:

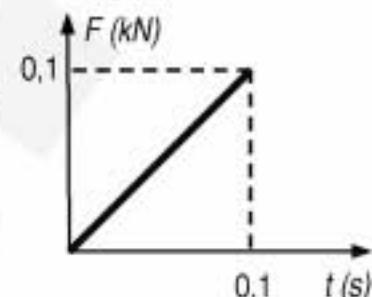
- a.  $\varphi = \arctg \mu$       b.  $\mu = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{mg}$       c.  $\operatorname{ctg} \varphi = \mu$       d.  $\mu g = \operatorname{tg} \varphi$

2. Două mobile pornesc simultan, din același punct, cu vitezele unghiulare  $\omega_1 = \pi/6 \text{ rad/s}$  și  $\omega_2 = 2\omega_1$ , în sensuri opuse, pe o trajectorie circulară de rază  $r$ . Timpul după care se află pentru prima dată în puncte diametral opuse este:

- a. 1 s      b. 2 s      c. 4 s      d. 6 s

3. Asupra unui corp cu masa  $m = 500 \text{ g}$ , aflat inițial în repaus, acționează timp de  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$  o forță variabilă în timp, ca în figura alăturată. Viteza corpului după  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$  este egală cu:

- a.  $10^{-2} \text{ m/s}$       b.  $5 \text{ m/s}$       c.  $10 \text{ m/s}$       d.  $5 \text{ km/s}$



4. Un mobil aflat într-o mișcare rectilinie uniform variată își mărește de  $n = 3$  ori viteză inițială în  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , parcurgând în acest timp  $s = 9 \text{ m}$ . Accelerarea mobilului este egală cu:

- a.  $0,5 \text{ m/s}^2$       b.  $1 \text{ m/s}^2$       c.  $1,5 \text{ m/s}^2$       d.  $2 \text{ m/s}^2$

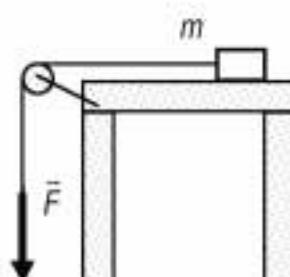
5. Energia înmagazinată într-un resort elastic comprimat cu  $5 \text{ cm}$ , are valoarea  $0,1 \text{ J}$ . Pentru a realiza comprimarea resortului să acționeze asupra sa cu o forță maximă, egală cu:

- a.  $4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$       b.  $0,5 \text{ N}$       c.  $2 \text{ N}$       d.  $4 \text{ N}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O forță  $F = 0,2 \text{ N}$  acționează prin intermediul unui fir ideal, un timp  $t = 2 \text{ s}$ , asupra corpului cu masă  $m = 100 \text{ g}$  din figura alăturată, după care își începează acțiunea. Inițial corpul se află în repaus, iar coeficientul de frecare la alunecare dintre el și suprafața orizontală este  $\mu = 0,1$ .

- a. Determinați accelerarea corpului în primele două secunde.  
b. Calculați accelerarea corpului imediat după înșetarea acțiunii forței  $F$ .  
c. Reprezentați grafic dependența de timp a coordonatei corpului pe toată durata mișcării sale.

**15 puncte**

2. De la suprafața Pământului se aruncă vertical în sus, cu viteză inițială  $v_{01} = 20 \text{ m/s}$ , un corp cu masa  $m_1 = 1 \text{ kg}$ . Simultan, de la înălțimea  $h = 40 \text{ m}$ , de pe aceeași verticală, se lasă să cadă liber un alt doilea corp cu masa  $m_2 = 3 \text{ kg}$ . Determinați:

- a. înălțimea maximă la care ar putea urca corpul 1;  
b. timpul după care se întâlnesc corpurile;  
c. viteză corpului rezultat în urma ciocnirii plastice dintre  $m_1$  și  $m_2$ .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

- ◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ
- ◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 40

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, forța de frecare NU este întotdeauna:

- a.  $\mu N$       b.  $\mu mg$       c. opusă vitezei relative      d. forță de contact

2. Unitatea de măsură kWh este utilizată pentru măsurarea:

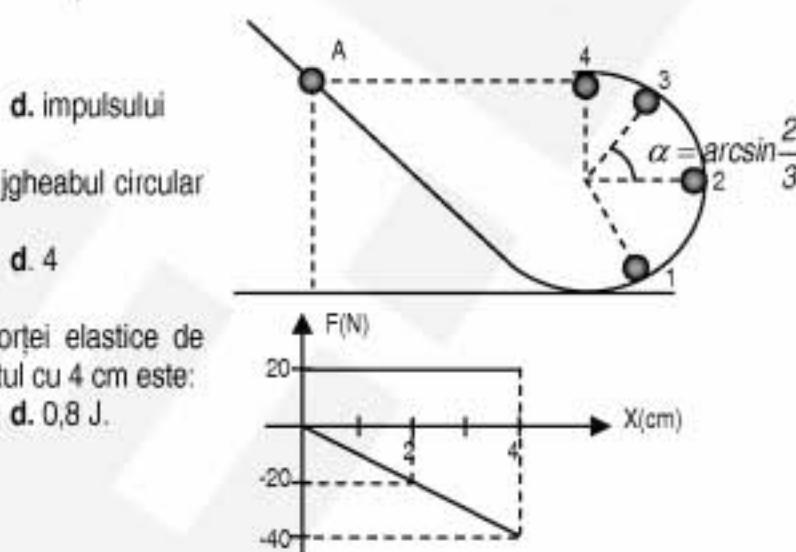
- a. puterii      b. energiei      c. forțelor      d. impulsului

3. În absența frecărilor, corpul eliberat din A mai este în contact cu jgheabul circular până în:

- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4

4. În figura alăturată unul dintre grafice reprezintă dependența forței elastice de deformarea resortului. Lucrul mechanic al forței care a deformat resortul cu 4 cm este:

- a. 8 J.      b. -0,8 J.      c. -8 J.      d. 0,8 J.

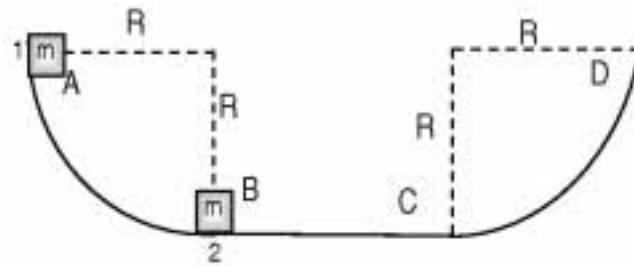


5. Stâlpul omogen cu masa de o tonă este ridicat astfel încât capătul A să se sprijine pe zidul alăturat într-o jumătate de minut. Ce putere este pusă în joc?

- a. 100 W      b. 300 W      c. 500 W      d. 800 W

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În jgheabul din figură se cunosc  $R=1 \text{ m}$  și  $m = 20 \text{ g}$ . În absența frecărilor se eliberează corpul din A din repaus și ciocnește perfect plastic corpul identic din B aflat în repaus. Determinați:

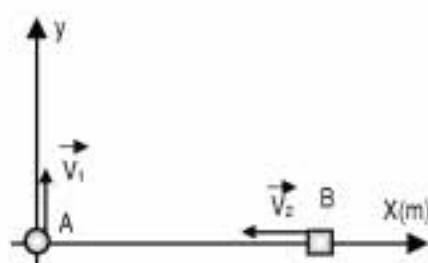
- a. viteza cu care ajunge în B corpul din A;  
b. viteza corporilor după coliziune;  
c. înălțimea la care ajunge sistemul format pe porțiunea ascendentă CD.



15 puncte

2. Mobilele din figură pornesc simultan din A și B cu vitezele  $v_1 = 2 \text{ m/s}$  și  $v_2 = 4 \text{ m/s}$ .Se cunoaște  $x_B = 20 \text{ cm}$ .

- a. Scrieți legile de mișcare ale mobilelor.  
b. Exprimăți distanța dintre mobilele în funcție de timp.  
c. Determinați momentul în care distanța dintre mobile este minimă precum și mărimea acestei distanțe.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 41

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Dacă asupra unui punct material acionează numai forțe conservative, atunci se conservă:

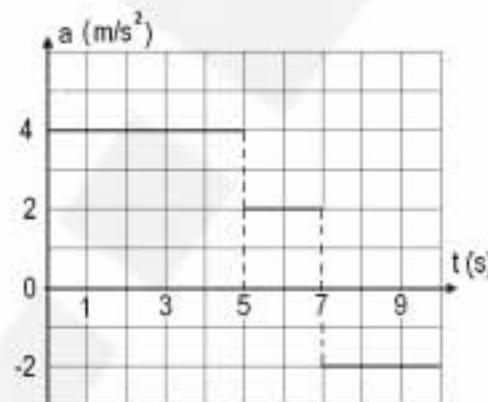
- a. energia cinetică  
b. impulsul  
c. energia potențială  
d. energia totală

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I., exprimată prin unități ale mărimilor fundamentale sub forma  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ , este:

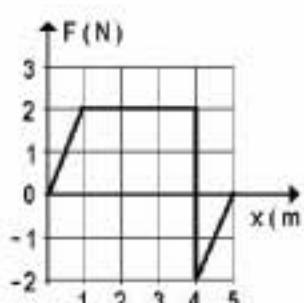
- a. impulsul mecanic  
b. lucrul mecanic  
c. forța  
d. accelerarea

3. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a accelerării unui corp care se deplasează rectiliniu. Dacă inițial corpul se află în repaus, viteza la momentul  $t = 10\text{s}$  este:

- a.  $18\text{m/s}$       b.  $24\text{m/s}$       c.  $40\text{m/s}$       d.  $20\text{m/s}$

4. Asupra unui corp, considerat punct material acionează pe direcția deplasării  $Ox$  o singură forță, a cărei dependență de coordonata  $x$  este evidențiată în graficul din figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de această forță când își deplasează punctul de aplicatie pe primii  $5\text{m}$  este:

- a.  $2\text{J}$       b.  $4\text{J}$       c.  $6\text{J}$       d.  $8\text{J}$

5. Un mobil parcurge prima jumătate din drumul său cu viteza  $v_1 = 30\text{ km/h}$  și cea de-a doua jumătate cu viteza  $v_2 = 20\text{ km/h}$ . Viteza medie realizată de mobil pe distanța respectivă este:

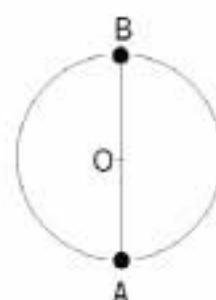
- a.  $25\text{ km/h}$       b.  $24\text{ km/h}$       c.  $12\text{ km/h}$       d.  $50\text{ km/h}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 0.5\text{kg}$  este lăsat să alunecă liber pe un plan înclinat de la înălțimea  $h = 1\text{m}$ . Alunecarea pe planul înclinat se efectuează fără frecare. După ce ajunge la baza planului înclinat, corpul continuă mișcarea cu frecare, pe un plan orizontal unde se va opri după parcurgerea distanței  $d = 4\text{m}$ :

- a. Enunțați legile frecării cinetice de alunecare;  
b. Calculați viteza cu care corpul ajunge la baza planului înclinat;  
c. Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare pe porțiunea orizontală.

**15 puncte**2. Un corp de mici dimensiuni cu masa  $m = 0.1\text{kg}$  efectuează o mișcare circulară uniformă în plan vertical la capătul unei tije de masă neglijabilă și cu lungimea  $\ell = 1\text{m}$ . Dacă frecvența mișcării este  $v = 2\text{Hz}$ , determinați:

- a. variația energiei potențiale în câmp gravitațional a corpului între pozițiile A și B;  
b. forța de tensiune maximă din tijă;  
c. viteza corpului.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 42

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Pentru un punct material care se deplasează rectiliniu un interval de timp  $t$  sub acțiunea unei forțe constante  $F$ , mărimea fizică egală cu produsul  $F \cdot t$  are aceeași unitate de măsură cu:

- a. puterea mecanică      b. lucrul mecanic      c. impulsul      d. energia cinetică

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$  este:

- a. viteza      b. viteza unghiulară      c. accelerarea      d. perioada

3. Trei corpi identice sunt agățate de trei resorturi elastice identice, cu masa neglijabilă, ca în figura alăturată.

Dacă suma alungirilor celor trei resorturi este 12 cm, alungirea resortului inferior este:

- a. 1 cm      b. 2 cm      c. 4 cm      d. 8 cm

4. Un automobil se deplasează uniform, pe o șosea dreaptă și orizontală, cu viteza de  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ; dacă puterea dezvoltată

de motor este 108 kW, mărimea rezultantei forțelor care se opun mișcării este:

- a. 2 N      b. 2 kN      c. 7.2 N      d. 7.2 kN



5. Doi săritori de la trambulină, A și B, cu masele 60 kg și, respectiv, 90 kg, cad vertical (fără a se roți) de pe două platforme, aflate la 10 m și, respectiv, 5 m deasupra nivelului apei din bazin. Dacă se neglijeză frecările cu aerul, raportul vitezelor cu care cei doi sportivi ating suprafața apei este (aproximativ):

- a. 2.23      b. 1.73      c. 1.41      d. 1.15

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O cărămidă cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  alunecă accelerat pe o scândură înclinată față de planul orizontal cu  $45^\circ$ ; lansată în sens invers cu viteza  $v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , cărămidă urcă cu o accelerare dublă.

- a. Enunțați principiul fundamental al mecanicii și scrieți expresia sa matematică, apoi indicați denumirea sistemelor de referință în care este valabil acest principiu.  
b. Determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare din momentul lansării cărămizii și până la oprirea sa.  
c. Calculați coeficientul de frecare dintre cărămidă și scândură.

15 puncte

2. Roata mare dintr-un parc de distracții are diametrul  $D = 20 \text{ m}$ ; ea se rotește uniform și execută două rotații complete în 20 de minute.

- a. Calculați viteza unghiulară a roții, în unități ale S.I.  
b. Justificați în ce poziții o persoană așezată în scaun va simți, în cursul rotiri, că forța cu care apasă asupra scaunului este minimă, respectiv maximă.  
c. Calculați accelerarea unui punct aflat la periferia roții.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 43

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect:****15 puncte**

1. Considerind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, legea mișcării rectilinii uniform variante fără viteză inițială, este:

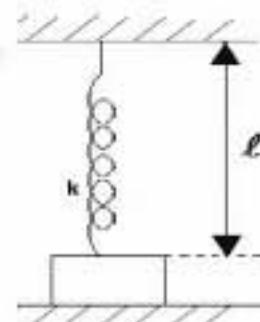
a.  $x = x_0 t + v_0 + \frac{at^2}{2}$       b.  $x = x_0 + v_0 t$       c.  $x = x_0 + \frac{at^2}{2}$       d.  $x = \frac{at}{2}$

2. Considerind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu  $\frac{k \cdot x^2}{2}$  este:

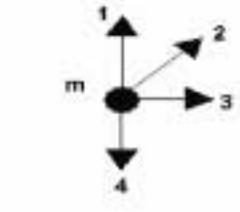
a. kg      b. J      c. N      d. m

3. De un resort ideal, de lungime  $\ell_0 = 50 \text{ cm}$ , în stare nedeformată, este atașat un corp de masă  $m = 10 \text{ kg}$ , așezat pe un suport orizontal, ca în figura alăturată. Știind că, atunci când lungimea resortului este  $\ell = 0,7\text{m}$ , forța de reacție normală este nulă, se poate afirma că valoarea constantei elastice a resortului este:

a. 500 N/m      b. 100 N/m      c. 50 N/m      d. 10 N/m

4. Viteza cu care este lansat un corp în câmp gravitațional este  $v_0$ . Corpul poate fi lansat pe direcții și sensuri diferite, așa cum se vede în figura alăturată. Pentru ca energia potențială a sistemului corp – pământ să atingă o valoare cât mai mare, în raport cu nivelul AB, viteza de lansare trebuie să aibă orientarea:

a. 1      b. 2      c. 3      d. 4



5. Un corp execută o mișcare circulară uniformă pe o traекторie de rază R, parcurgând un sfert de cerc în 10 s. Frecvența de rotație este:

a.  $v = 25 \text{ MHz}$       b.  $v = 250 \text{ Hz}$       c.  $v = 25 \text{ Hz}$       d.  $v = 25 \text{ mHz}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două mobile se deplasează pe axe de coordonate Ox și Oy ( $Ox \perp Oy$ ) conform cu legile de mișcare  $x = -2t + 10 \text{ (m)}$  și  $y = 4t - 20 \text{ (m)}$ .

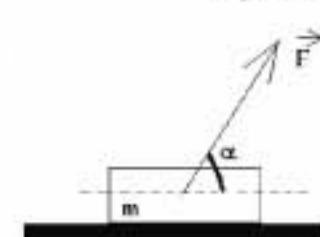
a. Reprezentați grafic legea de mișcare a mobilului ce se deplasează de-a lungul axei Ox.

b. Calculați după cât timp de la începutul mișcării ( $t_0 = 0$ ) distanța dintre cele două mobile devine pentru prima dată  $d = 8,944 \text{ m} \approx 4\sqrt{5} \text{ m}$ .

c. Calculați modulul vitezei relative a unuia dintre mobile în raport cu celălalt.

**15 puncte**2. Asupra unui corp de masă  $m = 5865 \text{ g}$  acționează o forță  $F = 10 \text{ N}$  sub un unghi  $\alpha = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$  față de direcția orizontală, ca în figura alăturată. Determinați:

a. valoarea coeficientului de fricare dintre corp și suprafața orizontală astfel încât corpul să se deplineze rectiliniu uniform;

b. valoarea forței astfel încât accelerarea corpului să devină  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , dacă  $\mu = 0,1$ ;c. energia cinetică a corpului după primele 10 secunde de mișcare uniform accelerată cu  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , considerând că acel corp a pornit din repaus.**15 puncte**

## EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2007

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 44

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Puterea unui motor variază în timp conform relației  $P = c \cdot t$ , în care  $c$  este o constantă. Unitatea de măsură în S.I. pentru constanta  $c$  este:

- a.  $J/s^2$       b.  $J \cdot s$       c.  $W \cdot s$       d.  $W$

2. Într-o mișcare rectilinie uniformă viteza mobilului:

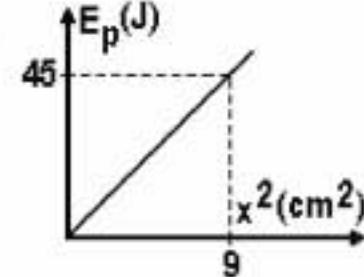
- a. este nulă  
b. este o constantă nenulă  
c. crește în timp  
d. scade în timp

3. Un corp de masă  $m$  descrie o mișcare circulară uniformă cu viteza  $v$ . Lucrul mecanic efectuat de forța centripetă ce acționează asupra corpului într-un interval de timp egal cu o jumătate de perioadă, are valoarea:

- a.  $2\pi mv^2$       b.  $\pi mv^2$       c.  $\pi mv^2/2$       d. 0

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată energia potențială de deformare a unui resort în funcție de pătratul elongației resortului. Constanta de elasticitate a resortului are valoarea:

- a.  $5N/m$   
b.  $10N/m$   
c.  $100KN/m$   
d.  $500KN/m$



5. Un corp lansat vertical în sus revine în punctul de lansare după un interval de timp  $\tau = 2s$ . Presupunând neglijabile forțele de rezistență, viteza inițială a corpului are valoare:

- a.  $4m/s$       b.  $10m/s$       c.  $15m/s$       d.  $20m/s$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Asupra unui corp având masa  $m = 2kg$  aflat inițial în repaus pe suprafața Pământului, acționează pentru un interval de timp  $\Delta t = 5s$  o forță  $F = 24N$  orientată vertical în sus. Considerând forțele de rezistență neglijabile, determinați:

- a. viteza corpului imediat după încetarea acțiunii forței  $F$ ;  
b. lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  în intervalul de timp  $\Delta t$ ;  
c. înălțimea maximă față de sol atinsă de corp.

**15 puncte**

2. Un gloanț cu masa de  $10g$ , deplasându-se pe direcție orizontală cu viteza de  $200m/s$  intră și rămâne într-un bloc de lemn cu masa de  $990g$ , aflat inițial în repaus. Coeficientul de frecare la alunecare dintre bloc și suprafața orizontală pe care acesta se sprijină fiind  $\mu = 0,1$ , determinați:

- a. viteza sistemului imediat după ciocnire;  
b. căldura degajată în urma ciocnirii;  
c. distanța parcursă de sistem până la oprire.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 45

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, lucrul mecanic efectuat de o forță constantă  $\vec{F}$  al cărei punct de aplicatie se deplasează cu  $\Delta\vec{r}$  are expresia:

- a.  $L = |\vec{F}| \cdot |\Delta\vec{r}|$       b.  $L = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r}$       c.  $L = \vec{F} \times \Delta\vec{r}$       d.  $L = \frac{\vec{F}}{\Delta\vec{r}}$

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $N \cdot s$  este:

- a. lucru mecanic      b. puterea mecanică      c. impulsul      d. forță

3. Un punct material cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  se mișcă circular uniform cu viteza  $v = 10 \text{ m/s}$ . Variatia de impuls în timpul unui sfert de perioadă este aproximativ:

- a.  $14,1 N \cdot s$       b.  $20,4 N \cdot s$       c.  $0$       d.  $10,2 N \cdot s$

4. Un resort de constantă elastică  $k = 10 \text{ N/m}$  este comprimat cu  $2 \text{ cm}$ . Lucrul mecanic al forței elastice, corespunzătoare comprimării, este:

- a.  $10 \text{ J}$       b.  $2 \text{ mJ}$       c.  $2 \text{ J}$       d.  $0,1 \text{ J}$

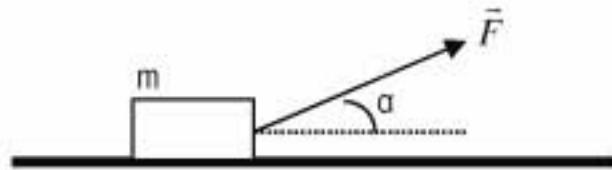
5. Legea de mișcare a unui punct material este dată de ecuația  $x = 5 + 4t + t^2 (\text{m})$ , cu  $t$  exprimat în secunde. Viteza medie între momentele  $t_1 = 1 \text{ s}$  și  $t_2 = 5 \text{ s}$  este:

- a.  $6 \text{ m/s}$       b.  $5 \text{ m/s}$       c.  $9 \text{ m/s}$       d.  $10 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Asupra unui corp de masă  $m = 0,5 \text{ kg}$ , aflat în repaus pe un plan orizontal, acionează o forță  $F = 10 \text{ N}$  care face unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontală așa cum este ilustrat în figura alăturată. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este  $\mu = 0,2$ . Determinați:

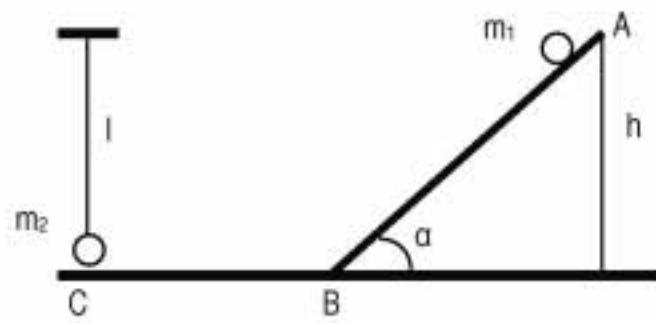
- a. accelerarea corpului;  
b. energia cinetică a corpului după  $t = 10 \text{ s}$ ;  
c. lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  în timpul  $t = 10 \text{ s}$ .



15 puncte

2. Din punctul de înălțime maximă al unui plan înclinat AB, cu înălțimea  $h = 3 \text{ m}$  și de unghi  $\alpha = 45^\circ$ , se lăsă liber un corp de masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$ . Se consideră că în punctul B corpul continuă mișcarea pe suprafața orizontală cu viteza atinsă la coborârea pe planul înclinat, până întâlnescă în C corpul de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  pe care-l ciocnește perfect plastic. Cunoscând lungimea firului  $l = 2 \text{ m}$  și neglijând efectele frecării, determinați:

- a. viteza corpului  $m_1$  la baza planului înclinat;  
b. valoarea căldurii degajate la ciocnirea celor două corpi;  
c. unghiul maxim la care este deviat firul față de verticală după ciocnirea corpului.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 46

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Un om parcurge distanța dintre două raiioane ale unui magazin, folosind scara rulantă în timpul  $\Delta t_1 = 10\text{s}$  dacă stă nemîscat pe scară și în timpul  $\Delta t_2 = 6\text{s}$  dacă se deplasează față de ea cu o anumită viteză  $\vec{v}$ . Dacă scara nu ar funcționa, omul ar parcurge distanța cu aceeași viteză  $\vec{v}$  în:

- a. 15 s      b. 10 s      c. 6 s      d. 5 s

2. În mecanica clasică, între energia cinetică  $E_c$  și modulul impulsului unui corp  $p$ , de masă  $m$ , există relația:

- a.  $E_c = p \cdot m$       b.  $p = \sqrt{2mE_c}$       c.  $p = \sqrt{mE_c}$       d.  $E_c = \frac{p^2}{m}$

3. Două coruri mici de mase  $m$  și respectiv  $3m$  se deplasează pe aceeași direcție unul spre celălalt, cu aceeași valoare a vitezei,  $v$ . În urma ciocnirii plastice, căldura degajată este egală cu:

- a.  $\frac{mv^2}{2}$       b.  $mv^2$       c.  $\frac{3mv^2}{2}$       d.  $2mv^2$

4. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu  $m\omega^2 R$  este:

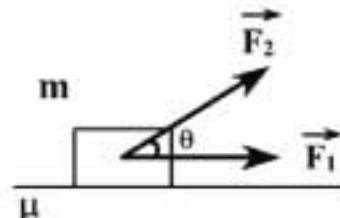
- a. J      b. W      c. Kg      d. N

5. Afirmația corectă referitoare la energia cinetică a unui corp, este:

- a. depinde invers proporțional de viteza corpului  
b. depinde invers proporțional de masa corpului  
c. depinde direct proporțional de pătratul vitezei corpului  
d. depinde direct proporțional de pătratul masei corpului

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp de masă  $m = 6\text{kg}$ , se află pe un plan orizontal cu frecare. Asupra lui acionează forțele  $\vec{F}_1$  și  $\vec{F}_2$  ca în figura alăturată. Valorile forțelor sunt  $F_1 = 20\text{N}$  și  $F_2 = 17,3\text{N} \equiv 10\sqrt{3}\text{N}$ , iar unghiul  $\theta = \frac{\pi}{6}\text{rad}$ . Determinați:



- a. forța de apăsare normală pe plan, în situația prezentată;  
b. valoarea minimă a coeficientului de frecare dintre corp și planul orizontal, pentru care corpul mai rămâne în repaus;  
c. accelerarea corpului în cazul în care coeficientul de frecare este  $\mu' = 0,34$ .

15 puncte

2. Un corp cu masa  $m_1 = 0,1\text{kg}$  este aruncat de jos în sus, pe verticală, cu viteza inițială  $v_0 = 40\text{m/s}$ . În același moment de la înălțimea maximă la care poate ajunge primul corp este lăsat să cadă liber, pe verticală primului corp, un al doilea corp de masă  $m_2 = 60\text{g}$ . Determinați:

- a. după cât timp de la lansarea lor, se întâlnesc corpurile;  
b. înălțimea față de sol, la care se întâlnesc corpurile;  
c. viteza corpului nou format prin ciocnirea plastică dintre cele două coruri.

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 47

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Conform teoremei variației impulsului punctul material:

a.  $\Delta \vec{F} = \vec{p} \cdot \Delta t$

b.  $\Delta \vec{p} = \max$ , dacă  $\vec{F} = 0$

c. pentru același punct material,  $\Delta \vec{p} = 0$ , dacă se dubleză durata interacției, iar modulul forței este redus de două ori

d.  $\vec{p}_{\text{sistem}} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$

2. Dacă în timpul mișcării unui mobil cu accelerare  $\ddot{a} = \text{constant}$ , vectorul accelerare  $\ddot{a}$  și vectorul viteză  $\vec{v}$  formează permanent un unghi  $0 < \alpha \leq \pi/2$ , atunci este posibil ca:

a. modulul vitezei punctului material să varieze în timp

b. direcția vectorului  $\ddot{a}$  să se schimbe în timpc. direcția vectorului  $\vec{v}$  să nu varieze în timp

d. mobilul se deplasează rectilinu

3. În momentul  $t_0 = 0$ , un corp este lăsat liber la înălțimea  $H = 40 \text{ m}$  față de sol. Se neglijă frecările. Energia potențială gravitațională față de sol este egală cu energia kinetică la momentul  $t$ , care are valoarea:

a. 4 s

b. 3 s

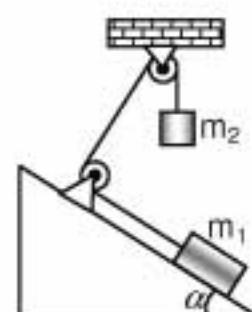
c. 2 s

d. 1 s

4. Mișcarea punctului material este descrisă de legile:  $x = 8 \cdot t^2 + 4$ ,  $y = 6 \cdot t^2 - 3$ ,  $z = 0$ . La momentul  $t_1 = 10 \text{ s}$ , accelerarea are modulul egal cu:a.  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ b.  $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ c.  $16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ d.  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 5. Un biciclist se deplasează pe un pod convex, care are raza de curbură  $R = 120 \text{ m}$ . Viteza biciclistului, pentru care în punctul superior al traectoriei apăsarea este de 3 ori mai mică decât în cazul mișcării pe un drum orizontal, este aproximativ:a.  $8,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b.  $18,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c.  $28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d.  $v = 38,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Fie sistemul mecanic din figura alăturată, pentru care se neglijă frecările iar firul este ideal. Se consideră cunoscute:  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 0,4 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 30^\circ$ , planul inclinat este fixat și corporile sunt eliberate din repaus. Determinați:

a. accelerările corporilor;

b. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului care se deplasează pe verticală în prima secundă de la pompare;

c. valoarea  $m'_2$  a masei corpului care se deplasează pe verticală pentru care sistemul rămâne în repaus.

15 puncte

2. Un corp cu masa  $m_1 = 1 \text{ kg}$  se deplasează pe o suprafață orizontală. În momentul în care are viteza  $v_0 = 12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  se ciocnește perfect elastic și central cu un corp aflat în repaus, care are masa  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Coeficientul de frecare la alunecarea pe planul orizontal are aceeași valoare  $\mu = 0,1$  pentru ambele coruri. Determinați:a. viteza corpului cu masa  $m_2$  imediat după ciocnire;

b. distanța dintre coruri când au ajuns ambele în stare de repaus;

c. energia totală disipată din momentul ciocnirii și până când ambele coruri au ajuns în stare de repaus.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 48

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, teorema variației energiei cinetice pentru un punct material are expresia:

- a.  $L = \Delta E_C$       b.  $L = E_C$       c.  $L = -\Delta E_C$       d.  $E_C = \Delta L$

2. Dintre următoarele mărimi fizice este adimensională:

- a. puterea      b. coeficientul de frecare      c. viteza unghiulară      d. constanta elastică

3. Două mobile se mișcă rectiliniu de-a lungul axei Ox conform ecuațiilor de mișcare  $x_1 = 12t - t^2$  și  $x_2 = 6t$ . Coordonata nenulă a punctului în care cele două mobile se întâlnesc este:

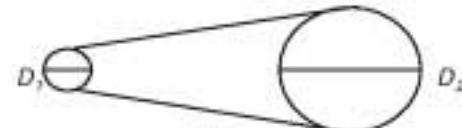
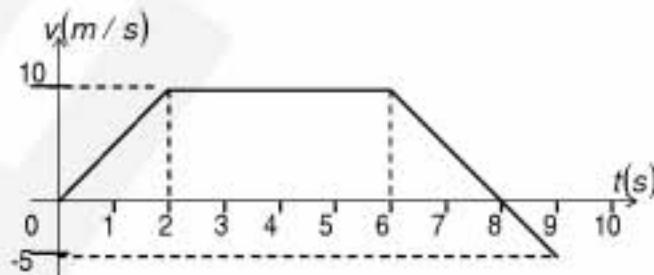
- a.  $x = 12\text{m}$       b.  $x = 16\text{m}$       c.  $x = 30\text{m}$       d.  $x = 36\text{m}$

4. Dependenta de timp a vitezei unui mobil, în mișcare rectilinie, este cea din graficul alăturat. Distanța maximă față de poziția inițială pe care o atinge mobilul este:

- a.  $80\text{m}$   
b.  $75\text{m}$   
c.  $60\text{m}$   
d.  $45\text{m}$

5. Se consideră sistemul din figură unde cureaua de transmisie nu patinează. Diametrele roților sunt  $D_1 = 20\text{cm}$  și  $D_2 = 2\text{m}$ . Știind viteza unghiulară a primei roți  $\omega_1 = 20\text{rad/s}$ , viteza unghiulară a celei de-a doua roți este:

- a.  $\omega_2 = 2\text{rad/s}$   
b.  $\omega_2 = 3\text{rad/s}$   
c.  $\omega_2 = 4\text{rad/s}$   
d.  $\omega_2 = 5\text{rad/s}$

**II. Rezolvării următoarele probleme:**1. O scândură de masă  $M = 1\text{kg}$  se poate deplasa cu frecare ( $\mu = 0.2$ ) pe o suprafață sub

acțiunea unei forțe orizontale ca în figură. Determinați :

- a. valoarea minimă a forței astfel încât corpul să fie pus în mișcare;  
b. accelerarea scândurii dacă forța își dublează valoarea din condiția punctului a.;  
c. lucrul mecanic efectuat de forță în primele 5 s ale mișcării, în condițiile de la punctul b., dacă în momentul aplicării forței scândura era în repaus.



15 puncte

2. Un proiectil de masă  $m_1 = 200\text{g}$  și viteză orizontală  $v_1 = 30\text{m/s}$  ciocnește un corp de masă  $m_2 = 800\text{g}$  suspendat de un fir inextensibil și fără masă de lungime  $\ell = 3.6\text{m}$ , aflat în repaus. Proiectilul rămâne fixat în corpul de masă  $m_2$ . Determinați:

- a. viteza corpului nou format în urma ciocnirii;  
b. căldura degajată în urma ciocnirii;  
c. unghiul maxim pe care îl face firul cu verticala.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 49

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Un corp este aruncat vertical de jos în sus cu viteza initială  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ . Timpul de urcare până la înălțimea maximă este :

- a. 1 s      b. 2 s      c. 3 s      d. 4 s

2. Un resort de constantă elastică  $k$  este deformat, valoarea deformării fiind  $x$ . Lucrul mecanic efectuat de forța elastică la revenirea resortului în starea nedeformată este :

- a.  $kx^2/2$       b.  $-kx^2/2$       c.  $kx/2$       d.  $-kx$

3. Puterea dezvoltată de o forță constantă  $F$  ce deplasează un corp cu viteza constantă  $v$  pe distanța  $d$ , pe direcția și în sensul forței este :

- a.  $Fv$       b.  $Fv/t$       c.  $d/t$       d.  $dv/dt$

4. Accelerarea unui corp ce coboară liber pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$ , coeficientul de frecare fiind  $\mu$ , este :

- a.  $\mu g \cos \alpha$

- b.  $g \sin \alpha$

- c.  $g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

- d.  $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

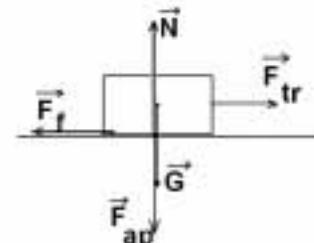
5. Un corp se deplasează pe un plan orizontal cu frecare sub acțiunea unei forțe de tracțiune paralelă cu planul. În figură sunt reprezentate forțele ce acionează asupra corpului și planului. Una dintre următoarele perechi de forțe este acțiune și reacțiune :

- a. greutatea și normala

- b. forța de tracțiune și forța de frecare

- c. forța de apăsare a corpului pe plan și normala

- d. greutatea și forța de apăsare

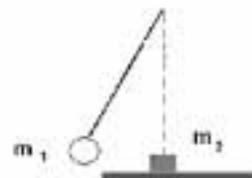
**II. Rezolvați următoarele probleme**1. Un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$  este tras cu un cablu pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$ , cu o forță paralelă cu planul având valoarea  $F = 20 \text{ N}$ . Corpul pleacă din repaus, iar coeficientul de frecare cu planul este  $\mu = 1,17 (\equiv 2/\sqrt{3})$ . Determinați :

- a. accelerarea corpului;

- b. noua accelerare a corpului dacă după parcurgerea distanței  $d = 30 \text{ m}$  de la baza planului înclinat forța își încetează acțiunea;

- c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprirea corpului.

15 puncte

2. O sferă mică de masa  $m_1 = 200 \text{ g}$  este suspendată de un fir inextensibil, fără masă, de lungime  $l = 0,9 \text{ m}$ . Sfera este deviată într-un plan vertical, firul formând unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu verticala în punctul de suspensie. Lăsată liberă din această poziție sfera ciocnește perfect elastic, la trecerea prin poziția verticală, o bilă de masă  $m_2 = 400 \text{ g}$  aflată în repaus pe un plan orizontal. Determinați :

- a. înălțimea la care se va ridica sfera după ciocnire;

- b. timpul cât se deplasează bila pe planul orizontal după ciocnire, dacă valoarea coeficientului de frecare între ea și plan este  $\mu = 0,141 (\equiv \sqrt{2}/10)$ ;

- c. valoarea tensiunii din fir imediat înaintea ciocnirii perfect elastice

15 puncte



Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 51

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia accelerării centripete nu este :

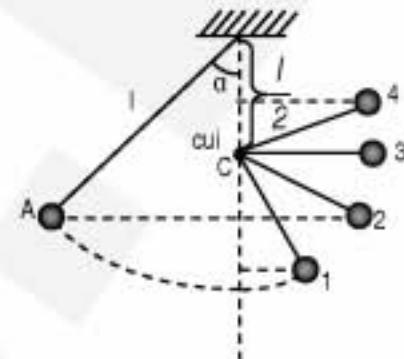
- $v \cdot \omega$
- $\omega^2 \cdot r$
- $2\pi v \cdot r$
- $\frac{v^2}{r}$

2. În SI, unitatea de măsură  $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  este utilizată pentru măsurarea:

- impulsului
- forței
- energiei
- lucrului mecanic

3. În absența frecărilor, bilă suspendată de un fir ideal întins este eliberată din A.(vezi figura alăturată) În C firul întâlneste un cui. În aceste condiții bilă va urca până în poziția:

- 1
- 2
- 3
- 4

4. Un automobil se deplasează cu viteza  $v = 108 \text{ km/h}$ . Într-o secundă el parcurge:

- 10 m
- 15 m
- 20 m
- 30 m

5. Un elev de 60 kg urcă un deal de 200 m înălțime mergând cu viteză constantă în timp de 20 de minute. Puterea cheltuită este:

- 400 W
- 300 W
- 200 W
- 100 W

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$ , este lansat de jos în sus de la baza unui plan înclinat de unghi  $\alpha = 45^\circ$  față de orizontală. Viteza inițială a corpului este  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ , iar coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe planul înclinat  $\mu = 0,25$ . Determinați:

- distanța parcursă de corp pe planul înclinat dacă acesta este suficient de lung;
- viteza corpului la revenirea la baza planului;
- lucrul mecanic al forței de frecare în timpul acestei mișcări.

**15 puncte**

2. Dintr-un turn este lăsat să cadă liber un corp cu masa de 2 kg. Viteza corpului la baza turnului este de 20 m/s. Determinați:

- timpul de cădere;
- energia cinetică și potențială a corpului după 1 s de cădere;
- distanța parcursă de corp în ultimele 0,4 s de cădere.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 52

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. În cursul unei mișcări circulare uniforme, lucrul mecanic al forței centripete:

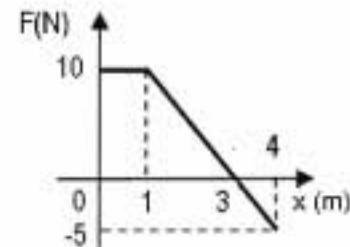
- a. este pozitiv      b. este negativ      c. este nul      d. depinde doar de pozițiile inițială și finală

2. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii  $\frac{mv^2}{R}$  este:

- a.  $J$       b.  $m/s^2$       c.  $m/s$       d.  $N$

3. Viteza unghiulară a minutului unui ceas mecanic este de aproximativ:

- a.  $1,74 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$   
b.  $3,48 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$   
c.  $17,40 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$   
d.  $34,80 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$



4. Asupra unui corp acționează o singură forță, a cărei dependență de coordonată, este reprezentată în figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de forță la parcurgerea primilor 4 m este:

- a. 17,5 J      b. 20,0 J      c. 22,5 J      d. 25,0 J

5. Două coruri de mase  $1 \text{ kg}$ , respectiv  $2 \text{ kg}$  se îndreaptă unul spre altul cu viteze egale în modul și se ciocnesc plastic. Căldura degajată prin ciocnire are valoarea de  $12 \text{ J}$ . Valoarea vitezei fiecărui corp imediat înainte de ciocnire a fost:

- a.  $0,5 \text{ m/s}$       b.  $1,0 \text{ m/s}$       c.  $2,0 \text{ m/s}$       d.  $3,0 \text{ m/s}$

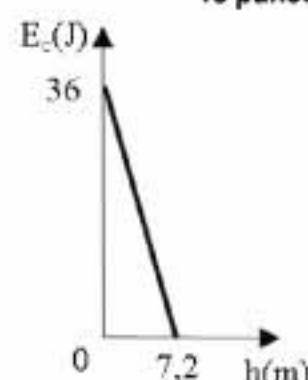
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$  și suprafața unui plan înclinat este  $\mu = 0,58 \left( \approx \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ .

- a. Determinați unghiul pe care îl face suprafața planului înclinat cu orizontală, știind că, dacă lăsăm corpul liber pe plan, acesta alunecă uniform.  
b. Asupra corpului acționează o forță, paralelă cu suprafața planului înclinat, astfel încât acesta urcă, accelerat, de-a lungul planului. Realizați un desen care să evidențieze toate forțele care acționează asupra corpului.  
c. Determinați valoarea forței de la punctul b, dacă accelerația cu care urcă corpul de-a lungul planului este  $a = 3 \text{ m/s}^2$ .

15 puncte

2. Energia cinetică a unui corp lansat vertical în sus de la suprafața pământului variază, în funcție de înălțimea la care se află, după graficul din figura alăturată. Se vor neglija pierderile energetice datorate frecării cu aerul. Determinați:

- a. viteza cu care a fost lansat corpul de la suprafața pământului;  
b. masa corpului;  
c. timpul în care parcurge corpul primii  $4 \text{ m}$  de la lansare.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 53

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Mărimea fizică ce se măsoară în SI în  $N \cdot s$  este:

- a. viteza unghiulară      b. accelerarea      c. energia cinetică      d. impulsul mecanic

2. Un camion de masă  $m = 5t$  care se deplasează cu viteza  $v = 72 \text{ Km/h}$  frânează cu roțile blocate până la oprire. Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este:

- a.  $-1 \text{ MJ}$       b.  $-2 \text{ MJ}$       c.  $-12,96 \text{ MJ}$       d.  $-12,96 \text{ KJ}$

3. Unghiul cu care trebuie să se incline față de verticală, pentru a-și păstra echilibrul, un motociclist care se deplasează cu viteza  $v = 144 \text{ Km/h}$  într-o curbă de rază  $R = 160 \text{ m}$  este:

- a.  $30^\circ$       b.  $45^\circ$       c.  $60^\circ$       d.  $0^\circ$

4. Un corp este aruncat vertical în sus în câmp gravitațional uniform cu viteza  $v_0$ . Energia cinetică este egală cu energia potențială, în raport cu nivelul orizontal de lansare, la înălțimea:

- a.  $h = \frac{v_0^2}{2g}$       b.  $h = \frac{v_0^2}{4g}$       c.  $h = \frac{v_0^2}{8g}$       d.  $h = 0$

5. În mișcarea circulară uniformă, viteza unghiulară se definește prin relația:

- a.  $\omega = \frac{T}{2\pi}$       b.  $\omega = v \cdot R$       c.  $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$       d.  $\omega = R \cdot \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. De un fir cu lungimea  $l = 80 \text{ cm}$  se suspendă o bilă de masă  $m_1 = 100 \text{ g}$  și de diametru neglijabil. Bila a fost deviată până când firul întins a ajuns în poziție orizontală și apoi lăsată liberă. În punctul inferior al traiectoriei ea ciocnește perfect elastic un corp de masă  $m_2 = 300 \text{ g}$ , care după lovire parcurge până la oprire o distanță  $d = 2 \text{ m}$  pe un plan orizontal. Determinați:

- a. viteza biley imediat înainte de ciocnire;  
b. vitezele corpurilor imediat după ciocnirea perfect elastică;  
c. coeficientul de frecare dintre corp și plan.

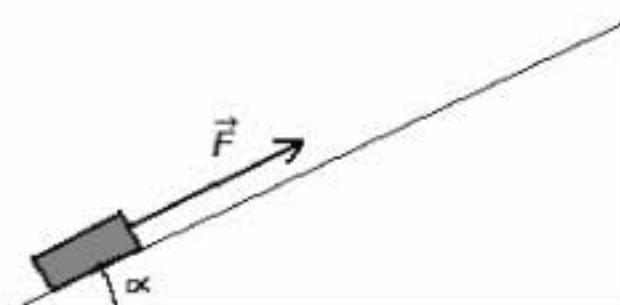
15 puncte

2. Un corp de masă  $m = 100 \text{ Kg}$ , aflat inițial în repaus, este tras în sus pe un plan înclinat pe o distanță  $d = 30 \text{ m}$ , cu ajutorul unui cablu paralel cu planul, forță de tractiune fiind  $F = 850 \text{ N}$  (vezi figura alăturată). Coeficientul de frecare la alunecare între corp și plan este

$$\mu = 0,058 \left( \equiv \frac{1}{10\sqrt{3}} \right), \text{ iar unghiul planului înclinat este } \alpha = 30^\circ.$$

Determinați:

- a. accelerarea corpului în timpul acțiunii forței de tractiune;  
b. intervalul de timp în care corpul a parcurs distanța  $d$ ;  
c. valoarea maximă a impulsului corpului în timpul deplasării.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 54

**A. MECANICĂ****I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, variația energiei potențiale în câmpul forțelor elastice are expresia:

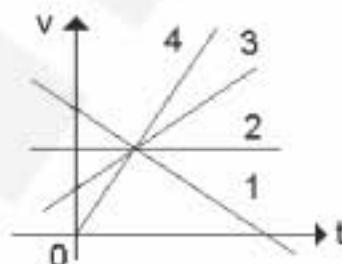
- a.  $mgh$       b.  $mv^2/2$       c.  $qU$       d.  $kx^2/2$

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $m/s^2$  este:

- a. viteza  
b. puterea mecanică  
c. accelerația  
d. impulsul

3. Graficul vitezei a trei mobile este redat în figura alăturată. Mobilul cu viteza initială cea mai mare corespunde graficului cu numărul :

- a. 1  
b. 2  
c. 3  
d. 4

4. Într-o barcă cu masa de 200 kg ce se deplasează cu viteza de  $20m/s$  este aruncat vertical în jos, dintr-un șlep aflat în repaus, un sac cu masa de  $50kg$ . Viteza bărcii de deplasare a bărcii pe suprafața apei după ce sacul rămâne în barcă este:

- a.  $0m/s$       b.  $16m/s$       c.  $20m/s$       d.  $25m/s$

5. Pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  coboară uniform, cu frecare, un corp cu masa  $m = 2kg$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este de aproximativ:

- a. 0,57      b. 0,70      c. 0,86      d. 1,00

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un biciclist pătrunde într-o curbă cu raza de  $50m$  cu viteza  $v = 54 km/h$ . Masa sistemului om-bicicletă este de  $100kg$ .

- a. Calculați valoarea forței centrifuge la care este supus biciclistul.  
b. Determinați unghiul față de direcția verticală cu care trebuie să incline biciclistul împreună cu bicicleta pentru a nu se răsturnă.  
c. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța centrifugă.

**15 puncte**2. Un elev deplasându-se cu un scuter, pornește din repaus și parurge, pe un drum rectiliniu și orizontal, distanța  $d = 200m$  în  $\Delta t = 20s$ , moment în care i se termină benzina. Astfel, scuterul se mai deplasează încă  $\Delta t' = 10s$  până la oprire.Cunoscând că masa elevului și a scuterului este  $m = 100kg$ , determinați:

- a. valoarea vitezei scuterului în momentul rămânerii fără combustibil;  
b. puterea motorului, știind că forța de rezistență întâmpinată de scuter este  $F_r = 200N$ ;  
c. valoarea accelerării pe intervalul de oprire.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 55

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia forței centripete este:

- a.  $\vec{F} = -m\omega^2 R$       b.  $F = 4\pi^2 m \frac{T^2}{R}$       c.  $\vec{F} = -mv^2 R$       d.  $F = 4\pi^2 m \frac{R}{v^2}$

2. Unitatea de măsură a puterii mecanice exprimată în unități de măsură fundamentale în S.I. este :

- a.  $\text{kg}\text{m}^{-2}\text{s}^3$       b.  $\text{kg}^{-1}\text{m}^2\text{s}^{-3}$       c.  $\text{kg}\text{m}^2\text{s}^{-3}$       d.  $\text{kg}\text{m}^2\text{s}^3$

3. Un corp, de masă  $m = 2\text{kg}$ , aflat pe un plan orizontal, este tras cu o forță constantă  $F = 20\text{N}$ , a cărei direcție ce face cu orizontală unghiul  $\alpha = 30^\circ$ . Corpul se deplasează pe planul orizontal cu frecare, coeficientul de frecare fiind  $\mu = 0,1$ . Lucrul mecanic al forței de frecare pe distanța  $d = 50\text{m}$  este:

- a.  $L = 50\text{J}$       b.  $L = 5\text{J}$       c.  $L = -5\text{J}$       d.  $L = -50\text{J}$

4. Un corp de masă  $m = 750\text{kg}$  este ridicat uniform accelerat cu ajutorul unei macarale, cu accelerarea  $a = 3\text{m/s}^2$ . Tensiunea din cablul macaralei are valoarea:

- a.  $3250\text{N}$       b.  $5250\text{N}$       c.  $6750\text{N}$       d.  $9750\text{N}$

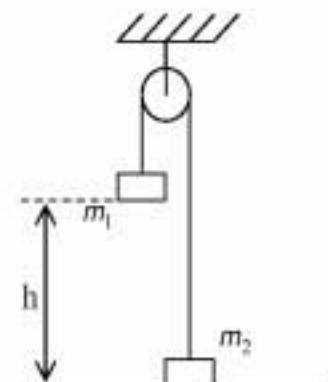
5. Sub acțiunea unei forțe orizontale  $F = 15\text{N}$ , un corp aflat inițial în repaus, se deplasează fără frecare pe un plan orizontal. Energia cinetică a corpului, după parcurgerea distanței  $d = 10\text{m}$ , are valoarea :

- a.  $75\text{J}$       b.  $150\text{J}$       c.  $225\text{J}$       d.  $300\text{J}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două coruri de mase  $m_1 = 1\text{kg}$  și  $m_2 = 500\text{g}$  sunt legate la capetele unui fir, inextensibil și fără masă, trecut peste un scripete ideal, ca în figura alăturată. Corpul  $m_1$  se află la înălțimea  $h = 60\text{cm}$  față de sol. Inițial sistemul este blocat. Determinați:

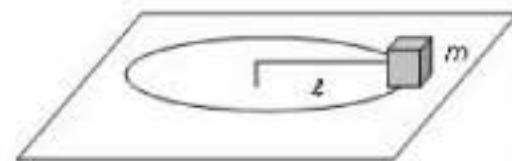
- a. timpul în care corpul de masă  $m_1$  atinge solul, după ce sistemul este lăsat liber;  
 b. energia cinetică a sistemului celor două coruri imediat înaintea atingerii solului de către corpul de masă  $m_1$ ;  
 c. înălțimea maximă atinsă de corpul de masă  $m_2$ .



15 puncte

2. Un corp (ce poate fi considerat punct material) cu masa  $m = 200\text{g}$ , legat cu un fir de lungime  $\ell = 1\text{m}$  descrie o mișcare circulară uniformă, în jurul unui punct fix, pe plan orizontal fără frecare, așa cum este ilustrat în figura alăturată.

- a. Determinați valoarea perioadei de rotație a corpului, dacă forța centripetă care acționează asupra acestuia are valoarea  $F = 2\text{N}$ .  
 b. Determinați valoarea vitezei unghiulare la care se produce ruperea firului, știind că forța de rupere a firului are valoarea  $F_r = 8\text{N}$ .



- c. După ruperea firului corpul de masă  $m$  se ciocnește perfet elastic de un alt corp de masă  $M$  aflat în repaus, pe planul orizontal. Aflați masa  $M$ , în situația când după ciocnire corpul de masă  $m$  își continuă mișcarea în același sens cu a cincea parte din viteza pe care o avea înainte de ciocnire.

Considerați că  $\pi^2 \equiv 10$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

#### **Proba F: Profil: tehnic – toate specializările**

- ◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ
  - ◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.
  - ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

### Varianta 56

A. MECANICĂ

Se consideră acceleratia gravitațională  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

I. Pentru itemii 1-5 scrieti pe foaja de raspuns litera corespunzatoare raspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Dintre cele patru fraze care urmează, fraza echivalentă cu principiul inerției este

  - Dacă un corp se mișcă uniform, asupra lui nu acționează nici o forță.
  - Un corp își păstrează starea de repaus sau de mișcare rectilinie uniformă, dacă forțele care acționează asupra sa produc o rezultantă nulă.
  - Mișcarea uniformă se poate obține numai pe suprafete orizontale.
  - Inerția reprezintă opoziția unui corp la mișcarea sa.

2. Un copil așează soldatul de plumb A pe turela tancului său de jucărie, soldatul B pe una dintre șenilele tancului, soldatul C în spatele tancului și soldatul D în fața tancului. Atunci când dă drumul tancului, care începe să se miște înainte, copilul observă că, cel mai repede crește distanța dintre soldații:

  - A și C
  - B și C
  - A și B
  - B și D

3. O bilă de oțel de masa  $m = 10 \text{ g}$  cade pe o masă orizontală de la înălțimea  $H = 1,25 \text{ m}$ . În urma ciocnirii care durează  $t = 10^{-4} \text{ s}$ , bila sare la înălțimea  $h = 0,45 \text{ m}$ . Forța medie cu care bila a acționat asupra mesei a fost:

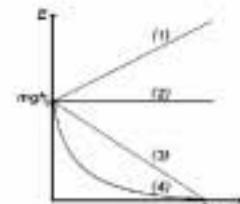
  - $20 \text{ N}$
  - $2 \text{ kN}$
  - $200 \text{ N}$
  - $170 \text{ N}$

4. Un copil aruncă o piatră pe orizontală cu viteza  $v = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Înălțimea de la care este aruncată piatra este  $h = 1,2 \text{ m}$ . Dacă în cursul mișcării piatra nu pierde energie, viteza sa la căderea pe pământ va fi:

  - $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  - $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  - $8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  - $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

5. Un corp cu masa  $m$  cade liber de la înălțimea  $h_0$  în câmpul gravitațional constant al Pământului, în apropierea suprafeței acestuia. Rezistența aerului este neglijabilă. Dintre dependențele prezentate grafic în figura alăturată, aceea care prezintă dependența energiei cinetice a corpului de înălțimea  $h$  la care acesta se află deasupra solului este:

  - (1)
  - (2)
  - (3)
  - (4)



**II. Rezolvati următoarele probleme:**

1. Un tun antiaerian lansează pe verticală, de la polul nord, un proiectil cu masa  $m = 1\text{ kg}$ . Considerați că variația accelerării gravitaționale cu altitudinea și influența rezistenței aerului asupra mișcării proiectilului sunt neglijabile.

  - Determinați valoarea vitezei proiectilului la lansare pentru ca, atunci când se află la înălțimea de  $y_2 = 6\text{ km}$ , să aibă o viteză  $v_2 = 150\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Calculați înălțimea maximă la care se înălță proiectilul.
  - Un elicopter care „stă” la înălțimea  $y_2 = 6\text{ km}$  este lovit de proiectilul lansat de tunul antiaerian. Calculați valoarea forței medii de ciocnire, dacă proiectilul nu explodează, ci rămâne „lipit” de elicopter. Durata ciocnirii este  $\tau = 3\text{ ms}$ .

15 puncte

2. Gimnastul din figură poartă pantofi având fiecare masa  $m = 0,1\text{ kg}$ . Pantofii au înălțimea neglijabilă, iar distanța dintre pantofi și bară, atunci când gimnastul stă în echilibru pe bară, în mâini, în poziție verticală cu capul în jos este  $h = 2\text{ m}$ . Din această poziție, gimnastul începe să facă o rotație în jurul barei, păstrându-și corpul perfect întins. Când trece prin poziția „cea mai de jos”, adică atunci când se află în poziție verticală cu capul în sus, viteza unghiulară a gimnastului este  $\omega = (20/3)\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ . În acest moment gimnastul pierde unul din pantofi care „zboară” într-o direcție orizontală, tangentă la cercul rotației sale. Dacă distanța dintre bară și sol este  $H = 2,3\text{ m}$  determinați:

  - viteza lineară a unui pantof, atunci când gimnastul trece prin poziția cea mai de jos;
  - raportul dintre valoarea forței cu care pantoful acionează asupra piciorului gimnastului în poziția cea mai de jos, respectiv în poziția inițială;
  - energia cinetică a pantofului pierdut, atunci când acesta atinge solul, dacă el „zboară” din picior cu viteza determinată la punctul a.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 57

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g=10\text{m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înând seama de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură în SI pentru impulsul mecanic este:

- a.  $\text{kg m s}^{-2}$       b.  $\text{N s}$       c.  $\text{J s}^{-1}$       d.  $\text{kg m}$

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, legea mișcării rectilinii uniforme este:

- a.  $x = x_0 + \frac{at^2}{2}$       b.  $x = vt$       c.  $x = x_0 + v(t - t_0)$       d.  $S = vt$

3. Energia cinetică a unui corp de masă  $m$  aflat în mișcare de translație cu viteza  $v$  față de un sistem de referință are expresia:

- a.  $E_C = \frac{mv^2}{2}$       b.  $E_C = mv$       c.  $E_C = \frac{m^2v}{2}$       d.  $E_C = \frac{mv}{2}$

4. Un corp cu masa  $m$  coboară de la înălțimea  $h$ , alunecând pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha$  față de orizontală. Lucrul mecanic al reacțiunii planului  $\bar{N}$  este:

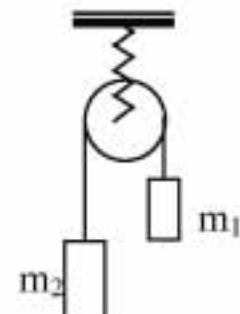
- a.  $mgh$       b.  $mgh \sin \alpha$       c.  $-mgh$       d. 0

5. Un vagonet care se desprinde de locomotivă în momentul în care viteza era  $v_0 = 72\text{ kmh}^{-1}$  parurge până la oprire o distanță  $S = 100\text{ m}$ . Intervalul de timp scurs din momentul desprinderii până la oprire este:

- a. 5s      b. 10s      c. 20s      d. 12,5s.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. De un suport rigid este agățat un dinamometru, de cărligul căruia este fixat un scripete ideal. Pe scripete este trecut un fir inextensibil, de masă neglijabilă având la capete corpurile cu masele  $m_1 = 2\text{kg}$ , respectiv  $m_2 = 2,5\text{kg}$ , ca în figura alăturată. Determinați:

- a. valoarea accelerării sistemului de corpi;  
b. tensiunea în fir;  
c. indicația dinamometrului.

**15 puncte**2. Două coruri de dimensiuni foarte mici, cu masele  $m_1 = 2\text{kg}$  și respectiv  $m_2 = 3\text{kg}$ , se găsesc la o anumită distanță unul de celălalt pe o suprafață plană, orizontală pe care pot aluneca fără să se rotească. Coeficientul de frecare la alunecare dintre fliccare corp și suprafață orizontală are valoarea  $\mu = 0,02$ . Corurile sunt lansate simultan unul spre celălalt cu vitezele  $v_{01} = 10\text{m/s}$  și respectiv  $v_{02} = 3\text{m/s}$ . După un interval de timp  $\Delta t = 15\text{s}$ , corurile se ciocnesc plastic. Calculați:

- a. vitezele corurilor imediat înaintea ciocnirii lor;  
b. viteza ansamblului format în urma ciocnirii și distanța parcursă de acesta până la oprire;  
c. lucrul mecanic al forțelor de frecare ce acționează asupra corurilor, de la lansare până la oprirea ansamblului.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 58

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură pentru mărimea fizică exprimată prin relația  $m \cdot \omega^2 \cdot R$  în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale este:

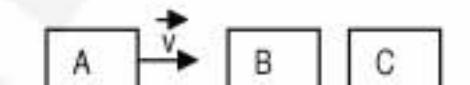
- a.  $\text{ms}^{-2}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$       d.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$

2. Un mobil aflat în mișcare circulară uniformă descrie o traекторie circulară de rază  $R$ . Relația dintre modulul vitezei liniare și modulul vitezei unghiulare este :

- a.  $v = \omega \times R$       b.  $v = \frac{\omega}{R}$       c.  $v = \frac{R}{\omega}$       d.  $v = \omega \cdot R$

3. Trei coruri A,B,C sunt plasate inițial așa cum se observă în figura alăturată. Corpul A, de masă  $m$ , are viteză inițială  $v$ . Corpurile B și C cu masele  $m$  și respectiv  $4m$ , se află inițial în repaus. Corpul A ciocnește elastic corpul B, care la rândul său ciocnește corpul C. Vitezele finale ale corurilor A,B,C după ce s-au produs toate ciocnirile sunt:

- a.  $v_A = 0.6 \cdot v$  cu sensul spre stânga;  $v_B = 0$ ;  $v_C = 0.4 \cdot v$  cu sensul spre dreapta  
 b.  $v_A = 1.4 \cdot v$  cu sensul spre stânga;  $v_B = 0$ ;  $v_C = 0.4 \cdot v$  cu sensul spre stânga  
 c.  $v_A = 0$ ;  $v_B = 0.6 \cdot v$  cu sensul spre stânga;  $v_C = 0.4 \cdot v$  cu sensul spre dreapta  
 d.  $v_A = 0.5 \cdot v$  cu sensul spre stânga;  $v_B = 0.5 \cdot v$  cu sensul spre dreapta;  $v_C = 0$

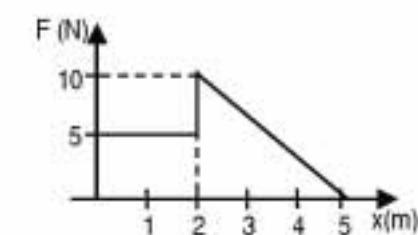


4. Între cărucioarele A și B este plasat un resort comprimat cu ajutorul unui fir subțire (vezi figura). Dacă se arde firul, cărucioarele vor fi lansate în sensuri opuse. Mărimile fizice caracteristice ansamblului de coruri, care au aceeași valoare numerică imediat după arderea firului sunt:

- a. vitezele      b. energiile cinetice      c. impulsurile      d. accelerările

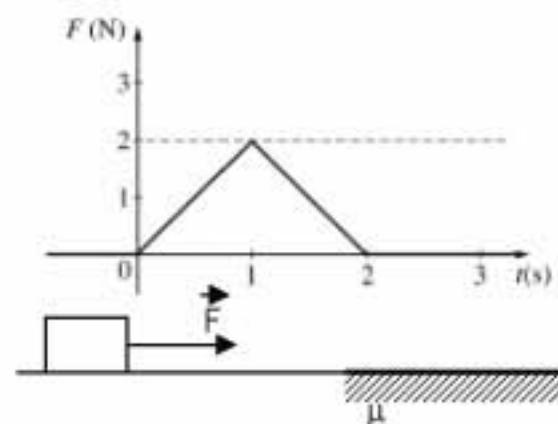
5. Un corp cu masa de  $1 \text{ kg}$  se află în repaus pe o suprafață orizontală. La un moment dat asupra sa începe să acționeze o forță orizontală a cărei variație în funcție de coordonată este redată în figură. Viteză corpului în punctul de coordonată  $x = 5 \text{ m}$ , este :

- a.  $4.18 \text{ m/s}$       b.  $5 \text{ m/s}$       c.  $5.91 \text{ m/s}$       d.  $7.07 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

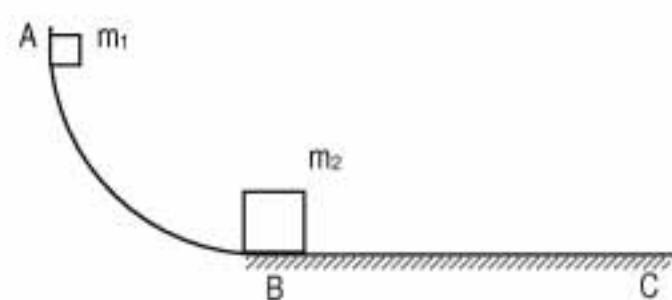
1. Asupra unui corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  aflat inițial în repaus pe o suprafață lucioasă, fără frecări, acționează o forță a cărei dependență de timp este reprezentată în figura alăturată. După  $3 \text{ s}$  de la începutul mișării corpul intră pe o suprafață rugoasă de coeficient de frecare la alunecare  $\mu = 0.15$ . Determinați:

- a. impulsul corpului la momentul  $t_1 = 2 \text{ s}$ ;  
 b. lucrul mecanic efectuat de forță  $F$  în intervalul  $[0, 3 \text{ s}]$ ;  
 c. distanța parcursă de corp pe suprafață rugoasă, până la oprire.

**15 puncte**

2. Două coruri cu masele  $m_1 = 5 \text{ kg}$  și  $m_2 = 10 \text{ kg}$  pot aluneca pe suprafață ABC, unde AB are forma unui sfert de cerc cu raza  $R = 2 \text{ m}$ . Inițial corurile sunt în repaus și poziionate conform figurii. Se lasă liber corpul de masă  $m_1$ . Când ajunge în punctul B, ciocnește central, perfect elastic, corpul de masă  $m_2$ . Pe suprafață AB nu există frecăre iar pe BC coeficientul de frecăre la alunecare este  $\mu = 0.2$ . Determinați:

- a. vitezele celor două coruri după ciocnirea elastică;  
 b. înălțimea la care urcă primul corp pe suprafață curbă după ciocnire;  
 c. distanța parcursă de corpul de masă  $m_2$  până la oprire.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 59

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a constantei de elasticitate este :

- a.  $N/m^2$       b.  $N/m$       c.  $N \cdot m$       d.  $J$

2. Aria suprafeței cuprinsă între graficul forței rezultante ce acționează asupra unui punct material în funcție de timp, axa timpului și cele două ordonate corespunzătoare momentelor de timp inițial și final între care variază forța are semnificația :

- a. unui lucru mecanic  
b. unei puteri mecanice  
c. unei variații de impuls  
d. unui spațiu parcurs de un corp

3. Una dintre următoarele mărimi fizice este vectorială :

- a. masa      b. energia cinetică      c. lucrul mecanic      d. accelerarea

4. Un corp de masă  $m$  se deplasează orizontal pe o distanță  $h$ , coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu$ . Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este :

- a.  $mgh$       b.  $-mgh$       c.  $\mu mgh$       d. 0

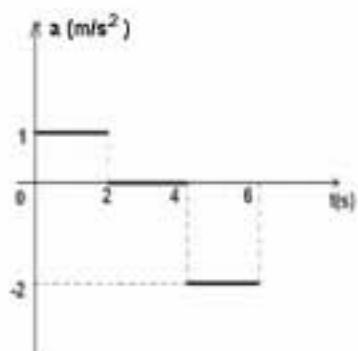
5. Asupra unui corp, considerat punct material cu masa de  $5 \text{ kg}$  acționează două forțe pe direcții perpendiculare cu valorile  $F_1 = 4 \text{ N}$  și  $F_2 = 3 \text{ N}$ . Accelerarea punctului material este :

- a.  $1 \text{ m/s}$       b.  $0,6 \text{ m/s}^2$       c.  $1 \text{ m/s}^2$       d.  $0,8 \text{ m/s}^2$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Accelerarea unui corp ce se deplasează rectiliniu pornind din repaus variază în timp conform graficului din figura alăturată.

a. Specificați natura mișcării corpului pe fiecare interval de timp.

b. Calculați viteza corpului la momentul de timp  $t = 6 \text{ s}$ .c. Determinați coordonata mobilului, față de locul plecării, după  $6 \text{ s}$  de la începerea mișcării.**15 puncte**2. Un corp de masă  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  se deplasează pe un plan orizontal, pornind din repaus, sub acțiunea unei forțe de tracțiune constantă și paralelă cu planul, de valoare  $F = 2 \text{ N}$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este  $\mu = 0,2$ . După un timp  $t = 2 \text{ s}$  corpul ciocnește plastic o sferă de masă  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$  aflată în repaus pe plan și suspendată de un fir vertical, inextensibil, de lungime  $l = 1 \text{ m}$ . Determinați :

- a. viteza corpului imediat înainte de ciocnire ;  
b. înălțimea maximă la care se ridică corpurile după ciocnire ;  
c. tensiunea în fir la înălțimea maximă la care ajunge sistemul de coruri .

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 60

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură, în SI, a mărimii fizice egală cu  $\frac{p^2}{2m}$ , unde  $p$  reprezintă impulsul unui corp și  $m$  masa corpului respectiv, este egală cu:

- a.  $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$       b.  $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$       d.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$

2. În cazul în care un corp se mișcă rectiliniu uniform pe o suprafață rugoasă:

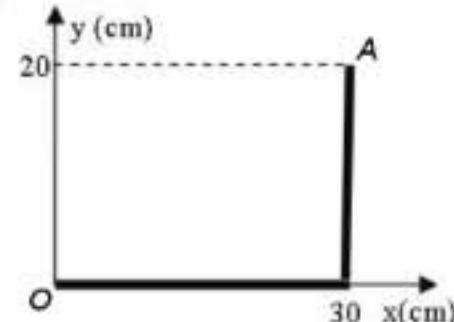
- a. lucrul mecanic efectuat de forța de frânare este egal și de semn contrar cu lucrul mecanic efectuat de forța motoare  
 b. lucrul mecanic efectuat de forța de frânare este nul  
 c. lucrul mecanic efectuat de forța motoare este nul  
 d. lucrul mecanic efectuat de forța motoare este mai mare în modul decât lucrul mecanic efectuat de forța de frânare

3. Două bile de mase  $m_1$  și  $m_2$  se deplasează una spre cealaltă. Modulul vitezei primei bile este de două ori mai mare decât modulul vitezei celei de-a doua bile. Știind că după ciocnirea perfect elastică bila a doua se oprește, se poate afirma că raportul maselor celor două bile  $m_1/m_2$  este:

- a. 0,2      b. 0,5      c. 1      d. 2

4. Plecând din punctul O, un corp de mici dimensiuni ajunge în punctul A după 25 de secunde, pe traекторia reprezentată în figura alăturată. În acest caz, valorile vitezei medii și modulului vectorului viteză medie ale corpului sunt:

- a. 2 cm/s, respectiv 2 cm/s  
 b. 2 cm/s, respectiv 1,44 cm/s  
 c. 1,44 cm/s, respectiv 1,44 cm/s  
 d. 1,44 cm/s, respectiv 2 cm/s



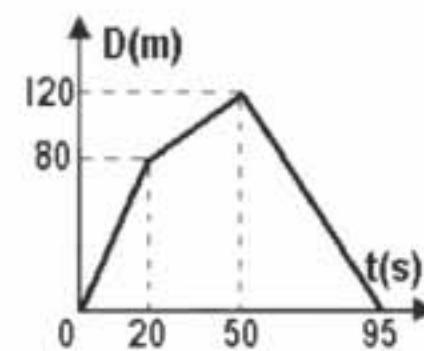
5. Expresia de calcul a forței de tractiune la coborârea cu viteză constantă a unui vehicul pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$  este:

- a.  $mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$       b.  $mg(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$       c.  $mg(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$       d.  $mg(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

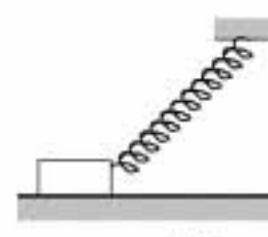
1. Deplasându-se rectiliniu și uniform pe aceeași direcție și în același sens, două mobile identice, cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  fiecare, trec prin același punct (un reper O) la momente de timp diferite. Momentul  $t = 0$  este cel al trecerii primului mobil prin punctul O. Distanța dintre mobile, după ce și al doilea mobil a trecut prin punctul O, variază în timp ca în graficul din figura alăturată. La momentul  $t = 50 \text{ s}$  primul mobil se oprește brusc. Determinați:

- a. viteza mobilului care trece primul prin punctul O;  
 b. după cât timp de la trecerea celui de-al doilea mobil prin punctul O acest mobil îl ajunge pe primul;  
 c. energia cinetică a celui de-al doilea mobil, în raport cu un sistem de referință legat de primul mobil, în intervalul de timp în care se mișcă ambele mobile.

**15 puncte**

2. Un corp cu masa de  $10 \text{ kg}$  se află pe o suprafață orizontală și este legat de un resort ideal cu constanța elastică de  $50 \text{ N/m}$ , deformat. Atunci când resortul face un unghi de  $45^\circ$  cu orizontală și este caracterizat de energia potențială de tip elastic de  $8 \text{ J}$ , corpul începe să se miște pe direcție orizontală.

- a. Reprezentați forțele care acionează asupra corpului în momentul începerii mișării.  
 b. Explicați de ce începe mișcarea corpului.  
 c. Calculați coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

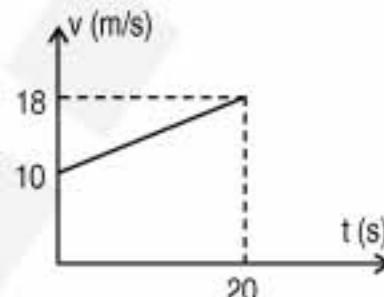
◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 61

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică,  $\frac{\Delta p}{\Delta t}$  reprezintă:
- a. forță medie      b. accelerarea medie      c. viteza medie      d. puterea mecanică medie
2. Unitatea de măsură pentru lucrul mecanic se exprimă în funcție de unitățile fundamentale ale S.I. prin relația:
- a.  $\text{kg m s}^{-2}$       b.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg}^2 \text{m s}^{-2}$       d.  $\text{kg m}^2 \text{s}$
3. Într-o ciocnire plastică:
- a. impulsul și energia cinetică a sistemului se conservă  
 b. impulsul sistemului crește și energia cinetică a sistemului rămâne constantă  
 c. impulsul sistemului se conservă și energia cinetică a sistemului scade  
 d. impulsul sistemului se conservă și energia cinetică a sistemului crește
4. Într-o mișcare circulară uniformă direcția forței centripete:
- a. este perpendiculară pe direcția accelerării mobilului  
 b. este perpendiculară pe direcția vitezei mobilului  
 c. este paralelă cu direcția vitezei mobilului  
 d. face cu direcția vitezei mobilului un unghi de  $60^\circ$
5. Viteza unui mobil care are o mișcare rectilinie uniform variată este reprezentată grafic în figură. Accelerarea mobilului este:
- a.  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$       b.  $a = 0,4 \text{ m/s}^2$       c.  $a = 0,6 \text{ m/s}^2$       d.  $a = 0,8 \text{ m/s}^2$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp cu masa de  $m = 0,2 \text{ kg}$  se aruncă vertical de la sol, în sus, cu viteza  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Determinați:
- a. înălțimea maximă la care urcă corpul;  
 b. viteza corpului la momentul  $t_1 = 0,5 \text{ s}$ ;  
 c. energia potentială a sistemului corp - Pământ la momentul  $t_2 = 1,5 \text{ s}$ .

15 puncte

2. Două particule de mase  $m_1$  și respectiv  $m_2 = 3m_1$  se deplasează pe aceeași direcție, una spre cealaltă, cu vitezele  $v_1 = 20 \text{ m/s}$  și respectiv  $v_2 = 4 \text{ m/s}$ . Determinați:
- a. viteza sistemului format din cele două corperi dacă ciocnirea este plastică;  
 b. viteza primei particule, imediat după interacțiune, dacă ciocnirea este unidirecțională, perfect elastică;  
 c. cu cât la sută se modifică energia cinetică a sistemului prin ciocnire dacă, în realitate, după ciocnirea unidirecțională, particula de masă  $m_1$  se deplasează în sensul vitezei initiale cu  $u_1 = 5 \text{ m/s}$ .

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 62

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Dacă notatiile sunt cele folosite în manualele de fizică, mărimea definită prin relația  $\frac{kx^2}{2}$  are aceeași unitate de măsură cu:

- a. Puterea mecanică,  $P$ ;      b. Lucrul mecanic,  $L$ ;      c. Mărimea impulsului,  $p = |\vec{p}|$ ;      d. Mărimea forței,  $F = |\vec{F}|$ .

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$  este:

- a. lucrul mecanic;  
b. impulsul punctului material;  
c. forță;  
d. puterea mecanică.

3. O cărămidă poate aluneca pe o scândură înclinată; la urcare, accelerarea este  $a_1$  iar la coborâre,  $a_2$ . Când cărămidă alunecă pe scândură cu frecări neglijabile, accelerarea este  $a_0$ . Valorile accelerărilor se află în relație:

- a.  $a_2 > a_1 > a_0$ ;      b.  $a_0 > a_1 > a_2$ ;      c.  $a_1 > a_0 > a_2$ ;      d.  $a_2 > a_0 > a_1$ .

4. Două vagoane de cale ferată, având masele  $m_1 = 20 \text{ t}$  și  $m_2 = 30 \text{ t}$  se deplasează unul după altul cu vitezele  $v_1 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  și  $v_2 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . După ce vagoanele se ciocnesc, ele rămân cuplate și se deplasează cu vîțea:

- a.  $12 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ;      b.  $14 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ;      c.  $16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ;      d.  $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .



5. O sanie cu masa  $100 \text{ kg}$  coboară liber pe o părte cu panta variabilă și se oprește pe o porțiune mai puțin înclinată a acesteia, diferența de nivel dintre punctul de plecare și cel de oprire fiind  $20 \text{ m}$ . Lucrul mecanic efectuat de forțele de frecare a fost:

- a.  $-2 \text{ kJ}$ ;      b.  $-20 \text{ kJ}$ ;      c.  $2 \text{ kJ}$ ;      d.  $20 \text{ kJ}$ .

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O bilă cu masa  $m = 200 \text{ g}$  se află pe un resort ghidat vertical, pe care îl comprimă cu  $d = 2 \text{ cm}$ . Apăsând resortul cu o forță verticală  $\vec{F}$ , comprimarea devine de două ori mai mare decât la început.

- a. Stabiliti raportul energiilor potențiale de deformare.  
b. Determinați constanta elastică a resortului.

c. Calculați înălțimea  $h$  la care se va ridica bila după încetarea acțiunii forței  $\vec{F}$ , față de poziția cea mai joasă.

**15 puncte**

2. Un corp mic și greu este aruncat vertical în sus de la nivelul solului, cu viteză de  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . După două secunde, este aruncat din același loc, un al doilea corp identic cu primul, cu aceeași viteză inițială. Calculați:

- a. intervalul de timp, măsurat din momentul lansării primului corp după care acesta atinge înălțimea maximă;  
b. înălțimea față de sol la care se ciocnesc cele două coruri;  
c. viteză corpului format prin ciocnirea plastică a celor două coruri.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 63

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I., exprimată prin unități ale mărimilor fundamentale sub forma  $\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$ , este:

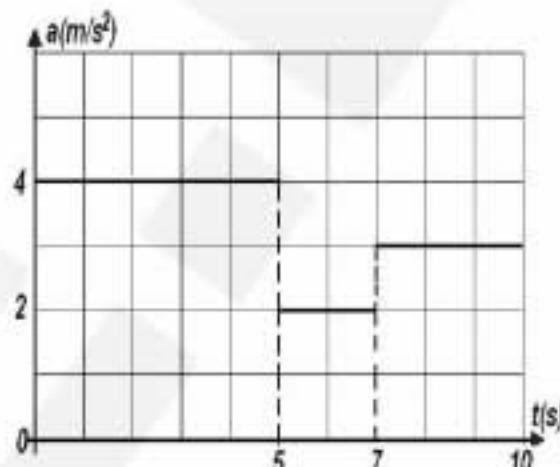
- a. impulsul mecanic
- b. lucrul mecanic
- c. forța
- d. accelerarea

2. Pentru un corp liber aflat în câmp gravitațional uniform, variația energiei totale, în absența forțelor dissipative:

- a. este constantă
- b. este pozitivă
- c. este nulă
- d. este negativă

3. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a accelerării unui corp care se deplasează rectiliniu. Dacă, inițial, corpul se află în repaus, viteza la momentul  $t = 10\text{s}$  este:

- a.  $40\text{m/s}$
- b.  $24\text{m/s}$
- c.  $33\text{m/s}$
- d.  $20\text{m/s}$

4. Un corp de mici dimensiuni cu masa  $m$  alunecă pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$ . Dacă, inițial, înălțimea la care se află corpul a fost  $h$ , valoarea lucrului mecanic efectuat de forța de reacție la apăsare a corpului pe plan este:

- a.  $mgh$
- b. 0
- c.  $mgh \cdot \cos\alpha$
- d.  $mgh \cdot \sin\alpha$

5. Un mobil parcurge o distanță dată astfel încât în prima jumătate din timpul de parcurs, viteza este  $v_1 = 30 \text{ km/h}$  și, în cea de-a doua jumătate viteza este  $v_2 = 20 \text{ km/h}$ . Viteza medie realizată de mobil pe distanță respectivă este:

- a.  $25 \text{ km/h}$
- b.  $24 \text{ km/h}$
- c.  $12 \text{ km/h}$
- d.  $50 \text{ km/h}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 0,5\text{kg}$  este lăsat să alunece liber pe un plan înclinat de la înălțimea  $h = 1\text{m}$  parcurgând distanța  $\ell = 2\text{m}$  până la baza acestuia. După ce ajunge la baza planului înclinat, corpul continuă mișcarea pe plan orizontal unde se va opri după parcurgerea distanței  $d = 4\text{m}$  datorită frecării. Dacă alunecarea corpului atât pe planul înclinat cât și pe porțiunea orizontală, se efectuează în prezență frecării, coeficientul de frecare având aceeași valoare,  $\mu$ :

- a. Enunțați legile frecării cinetice de alunecare.
- b. Calculați valoarea coeficientului de frecare.
- c. Calculați lucrul mecanic efectuat pe planul orizontal de forța de frecare până la oprirea corpului.

**15 puncte**2. Două coruri cu mase egale se deplasează de-a lungul aceleiași drepte orizontale unul spre celălalt cu viteze de valori egale. Energia cinetică a mișcării lor relative are valoarea de  $100\text{J}$ . Dacă masa corurilor este  $m = 4\text{kg}$  și la întâlnirea lor, corurile se ciocnesc inelastic:

- a. determinați căldura care se degajă la ciocnirea corurilor;
- b. calculați valoarea vitezei corurilor înainte de ciocnire;
- c. scrieți pentru situația dată, ecuația care descrie conservarea impulsului sistemului de coruri și precizați de ce aceasta este aplicabilă la orice interacțiune din categoria ciocnirilor.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 64

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru puterea mecanică este:

- a.  $N \cdot m \cdot s^{-1}$       b.  $kg \cdot m \cdot s^{-2}$       c.  $kWh$       d.  $W$

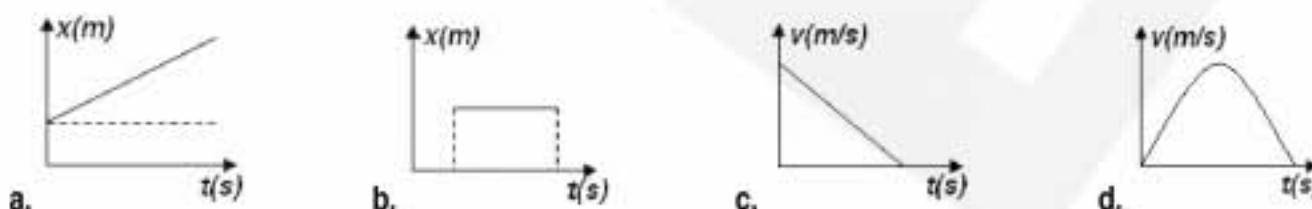
2. Teorema variației impulsului pentru un punct material se exprimă prin relația:

- a.  $\Delta\vec{p} = m\Delta\vec{v}$       b.  $\Delta\vec{p} = m\vec{v}\Delta t$       c.  $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$       d.  $\Delta\vec{p}\Delta t = \vec{F}$

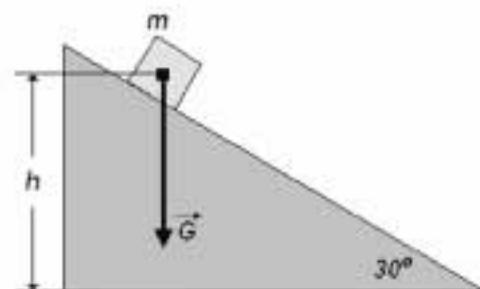
3. Un mobil execută o mișcare rectilinie descrisă de ecuația:  $x = 12 + 10t - 2t^2$ , unde mărimile fizice sunt exprimate în unitățile corespunzătoare din S.I. Viteza inițială și accelerarea mobilului sunt:

- a.  $v_0 = 0, a = -2 \text{ m/s}^2$       b.  $v_0 = 10 \text{ m/s}, a = -2 \text{ m/s}^2$       c.  $v_0 = 10 \text{ m/s}, a = -4 \text{ m/s}^2$       d.  $v_0 = 12 \text{ m/s}, a = -4 \text{ m/s}^2$

4. Una dintre diagramele de mai jos reprezintă graficul corespunzător variației în timp a unei mărimi corespunzătoare unei mișări uniform variante. Precizați care este acesta:

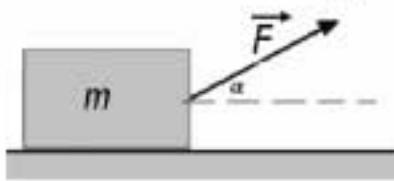
5. Energia cinetică  $E_c$  și impulsul  $p$  ale unui punct material de masă  $m$  sunt legate prin relația:

- a.  $\frac{mp}{2}$       b.  $\frac{p}{2m}$       c.  $\frac{p^2}{2m}$       d.  $\frac{mp^2}{2}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$  alunecă liber, fără viteză inițială, pe un plan inclinat la  $30^\circ$  față de orizontală, de la înălțimea de  $2 \text{ m}$ . Coeficientul de frecare la alunecare pe planul inclinat este  $\mu = 0,25$ . Determinați:

- a. accelerarea corpului pe planul inclinat și reprezentați pe un desen forțele care actionează asupra corpului în timpul mișcării;  
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe durata deplasării corpului pe planul inclinat;  
c. impulsul corpului la baza planului.

15 puncte

2. Pe un plan orizontal se află un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$ . Asupra acestuia acționează forța  $\vec{F}$  orientată ca în figura alăturată, sub unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontală. Corpul, inițial aflat în repaus, se va deplasa cu frecare, coeficientul de frecare fiind  $\mu = 0,1$ . Să se determine:

- a. valoarea forței atunci când corpul se deplasează cu o accelerare de  $2 \text{ m/s}^2$ ;  
b. valoarea minimă a forței pentru ca reacționele la apăsarea corpului pe planul orizontal să dispare;  
c. valoarea energiei cinetice a corpului după ce se deplasează pe distanța de  $2 \text{ m}$ , în condițiile de la punctul b.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 65

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1 - 5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în SI este  $\text{kg} \cdot \text{m s}^{-2}$  este:

- a. impulsul      b. lucrul mecanic      c. forța      d. acceleratia

2. Un corp este lansat cu viteza inițială  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  pe un plan orizontal. Coeficientul de frecare la alunecare a corpului pe panoul orizontal este  $\mu = 0,5$ . Până la oprire corpul parcurge o distanță de:

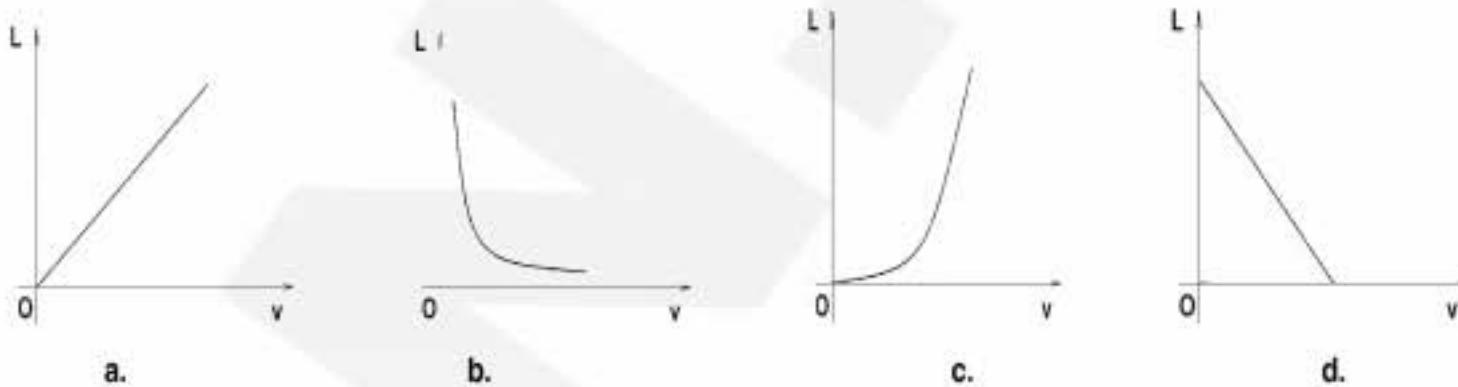
- a. 5m      b. 2,5m      c. 1m      d. 1,5m

3. Un punct material execută o mișcare circulară uniformă. Pe traекторia circulară descrisă de punctul material, considerați trei poziții A, B, C astfel încât razele vectoare corespunzătoare acestor poziții să fie reciproc perpendiculare. Variația maximă a mărimii impulsului mecanic al punctului material se produce între pozițiile:

- a. A, B      b. A, C      c. B, C      d. A, A

4. Un mobil parcurge prima jumătate din drumul său rectiliniu cu viteza constantă  $v_1 = 30 \text{ km/h}^{-1}$  și cea de-a doua jumătate cu viteza constantă  $v_2 = 20 \text{ km/h}^{-1}$ . Viteza medie realizată de mobil pe distanță respectivă este :

- a.  $25 \text{ km/h}^{-1}$       b.  $24 \text{ km/h}^{-1}$       c.  $12 \text{ km/h}^{-1}$       d.  $50 \text{ km/h}^{-1}$

5. Asupra unui corp aflat în repaus pe un plan orizontal fără frecări începe să acționeze o forță orizontală constantă  $F$ . Dependența lucrului mecanic efectuat de forță  $F$  de viteza corpului corespunde graficului din figura:**II. Rezolvați următoarele probleme :**1. Un corp A cu masa  $m = 0,5 \text{ kg}$  este lăsat liber pe un plan înclinat de la înălțimea  $h = 1 \text{ m}$ . Corpul aluneca fără frecăre și își continuă deplasarea pe un plan orizontal. Corpul se oprește după ce a parcurs pe plan orizontal distanța de 4 m.

a. Determinați viteza corpului A la baza planului înclinat.

b. Aflați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corpul A și planul orizontal.

c. În situația în care corpul A ar ciocni perfect elastic un corp B cu aceeași masă  $m = 0,5 \text{ kg}$ , aflat în repaus la jumătatea porțiunii orizontale determinați valoarea vitezei corpului B imediat după ciocnire.

**15 puncte**2. O bilă legată de un fir inextensibil cu lungimea  $\ell = 1 \text{ m}$  este rotită uniform, în plan vertical cu frecvență  $v = 2 \text{ rot s}^{-1}$ .

a. Indicați poziția de pe traectoria bilei, în care ar trebui să se rupă firul astfel încât bila să urce pe verticală.

b. Calculați înălțimea maximă la care ajunge bila, dacă este îndeplinită condiția de la punctul a.

c. Determinați spațiul parcurs de bilă în prima secundă de la ruperea firului, dacă este îndeplinită condiția de la punctul a.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

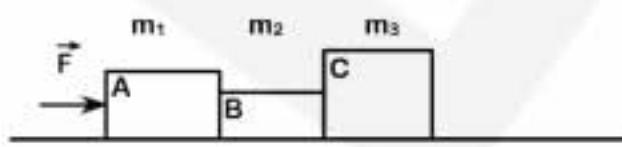
Varianta 66

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Indicați care dintre afirmațiile următoare este corectă:

- în mișcarea rectilinie uniformă vectorul viteză este variabil;
  - vectorul viteză medie are direcția și sensul vectorului de poziție;
  - un punct material izolat nu se poate deplasa;
  - viteza unui corp depinde de sistemul de referință.
2. Trei corpi aflate în contact au masele  $m_1 = 2\text{kg}$ ,  $m_2 = 4\text{kg}$  și  $m_3 = 5\text{kg}$ . Asupra corpului A acționează o forță orizontală de modul  $F = 11\text{N}$ , ca în figura alăturată. Frecările se neglijeză. Valoarea forței cu care corpul A acționează asupra corpului B este:



- $11\text{N}$
  - $9\text{N}$
  - $6\text{N}$
  - $4\text{N}$
3. Ecuția mișcării unui mobil este  $x(t) = 24t - 6t^2 (\text{m})$ , în cazul în care timpul este exprimat în secunde. Spațiul parcurs de mobil până la oprire are valoarea:

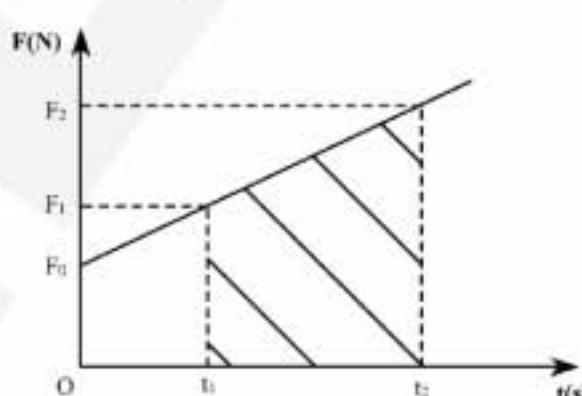
- $24\text{m}$
- $12\text{m}$
- $48\text{m}$
- $32\text{m}$

4. Care dintre unitățile de măsură de mai jos corespunde constantei de elasticitate a unui fir elastic?

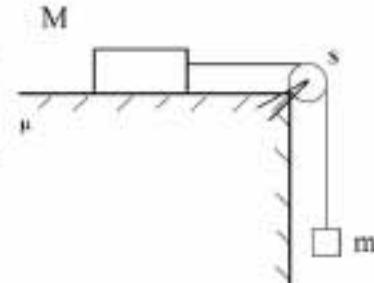
- $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
- $\text{J} \cdot \text{m}$
- $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

5. Ce semnificație fizică are aria hașurată din figura alăturată ?

- lucrul mecanic efectuat de forță  $F$  în intervalul de timp  $(t_2 - t_1)$ ;
- variația energiei cinetice în intervalul de timp  $(t_1 - t_2)$ ;
- variația impulsului pentru corpul considerat, în intervalul de timp  $(t_1 - t_2)$ ;
- puterea dezvoltată în unitatea de timp.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Se consideră sistemul mecanic prezentat în figura alăturată, pentru care se cunosc:  $m = 3\text{kg}$ , coeficientul de frecare ce caracterizează suprafețele în contact  $\mu = 0.2$  și accelerarea sistemului  $a = 4\text{m/s}^2$ . Firul și scripetele sunt ideale. Până la momentul  $t_0 = 0\text{s}$  sistemul este menținut în repaus.

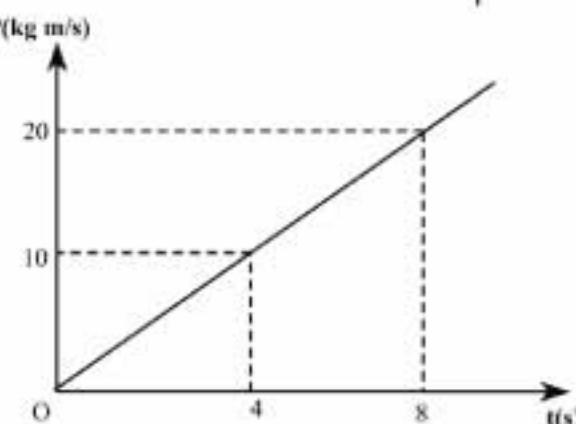


- Reprezentați forțele care acționează asupra sistemului și li determină mișcarea după ce sistemul este eliberat, și calculați masa  $M$ .
- Calculați forța cu care firul apasă asupra scripetelui.

- Calculați energia cinetică a sistemului la momentul  $t_1 = 2\text{s}$ , considerând că la momentul  $t_0 = 0\text{s}$ , sistemul este eliberat. Se consideră firul suficient de lung, pentru ca mișcarea corpului de masă  $M$  să aibă loc pe planul orizontal.

15 puncte

2. Un corp având masa  $m = 0.5\text{kg}$ , se află într-o mișcare rectilinie uniform accelerată fără viteză inițială. Graficul alăturat prezintă dependența impulsului acestui corp în funcție de timp. Calculați:



- accelerația corpului;
- energia cinetică a corpului, corespunzătoare punctului A de coordonate  $P_A = 20\text{kg} \cdot \text{m/s}$  și  $t_A = 8\text{s}$ ;
- spațiul parcurs de corp în primele 4s.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 67

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$  este:

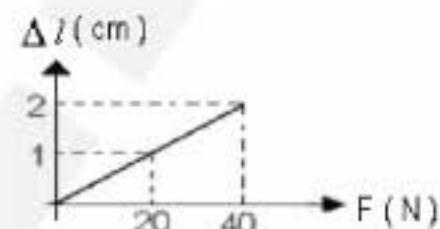
- a. energia mecanică  
b. impulsul mecanic  
c. puterea mecanică  
d. lucrul mecanic

2. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualul de fizică, teorema de variație a impulsului unui punct material are expresia:

- a.  $\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v}$       b.  $F_m \Delta t = \Delta \vec{p}$       c.  $\vec{F}_m \Delta t = \Delta \vec{p}$       d.  $\vec{F}_m \Delta t = \Delta p$

3. Turajia roților unei mașini de curse, cu diametrul  $D = 60 \text{ cm}$ , care se mișcă cu viteza de  $339,12 (\approx 108\pi) \text{ km/h}$  este:

- a.  $0,5 \text{ s}^{-1}$   
b.  $1,8 \text{ s}^{-1}$   
c.  $30 \text{ s}^{-1}$   
d.  $50 \text{ s}^{-1}$



4. În figura alăturată este prezentat graficul dependenței alungirii unui resort de valoarea forței deformatoare. Valoarea constantei elastice a resortului este

- a.  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/N}$       b.  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$       c.  $2 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{m}$       d.  $2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$

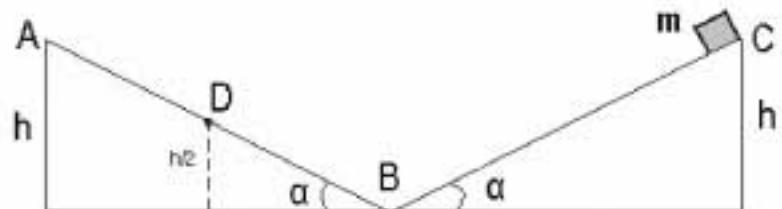
5. O bilă cu masa  $m=10\text{g}$  este lansată pe direcție orizontală cu viteza  $v = 5 \text{ m/s}$  dintr-un pistol de jucărie, ca urmare a comprimării resortului având constantă de elasticitate  $k = 400 \text{ N/m}$ . Comprimarea resortului a fost de:

- a.  $0,4 \text{ cm}$       b.  $0,25\sqrt{10} \text{ cm}$       c.  $0,4\sqrt{10} \text{ cm}$       d.  $2,5 \text{ cm}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp de masă  $m_1=2 \text{ kg}$  este aruncat de la sol pe verticală în sus, cu viteza inițială  $v_0 = 120 \text{ m/s}$ . După  $t = 2 \text{ s}$ , un al doilea corp de masă  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$  cade liber de la  $H = 420 \text{ m}$ , pe aceeași verticală (se neglijă frecarea cu aerul). Considerând că mișcarea celor două corpurilor are loc în câmpul gravitațional terestru și acestea se ciocnesc plastic în momentul întâlnirii, determinați:

- a. înălțimea față de sol la care se întâlnesc cele două corpurile;  
b. căldura disipată la ciocnirea plastică a celor două corpurilor;  
c. viteza cu care corpul nou format în urma ciocnirii plastice lovește pământul.

15 puncte

2. Un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  este lansat din punctul C, în jos cu viteza inițială de la înălțimea  $h = 4 \text{ m}$  pe un plan inclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$ , ca în figura alăturată. Știind că deplasarea corpului se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,17 (\equiv \frac{\sqrt{3}}{10})$ , determinați:

- a. viteza minimă a corpului în punctul A, astfel încât acesta să ajungă la aceeași înălțime pe al doilea plan inclinat identic cu primul (se consideră că modulul vitezei nu se modifică în punctul B);  
b. lucrul mecanic al forțelor de frecare în timpul deplasării corpului din C în A, în condițiile punctului a;  
c. energia cinetică a corpului în punctul D situat la înălțimea  $h/2$ , dacă ar fi lansat din punctul A fără viteză inițială.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 68

**A.MECANICA**Accelerarea gravitațională se consideră  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică dată de relația  $m \cdot g$  este :

a. W

b. N

c. J

d. N s

2. O bilă cu masa de 10 g, descrie o mișcare rectilinie pe o suprafață orizontală fără frecare conform ecuației :  $x = 1,5t^2 + 2t$  (m) Mărimea forței ce determină această mișcare are valoarea :

a. 0,01 N

b. 0,03 N

c. 0,6 N

d. 4 N

3. De tavanul unui lift este atârnat un corp cu masa  $m = 10 \text{ kg}$  prins prin intermediul unui fir elastic având constanta de elasticitate  $k = 200 \text{ N/m}$ . Liftul ură uniform accelerat cu accelerarea  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Alungirea firului când corpul este în echilibru relativ față de lift este :

a. 0,2 m

b. 0,4 m

c. 0,5 m

d. 0,6 m

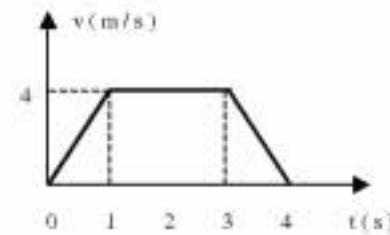
4. În figura alăturată este reprezentată dependența vitezei unui corp de timp. Distanța totală parcursă de corp până la oprire este :

a. 12 m

b. 15 m

c. 19 m

d. 25 m

5. Un om parcurge lungimea unei bărci aflate pe un lac. Dacă  $\vec{F}$  reprezintă forța cu care omul acționează asupra bărcii, atunci forța cu care barca acționează asupra omului este:a.  $-2\vec{F}$ 

b. 0

c.  $-\vec{F}$ d.  $\vec{F}$ **II. Rezolvați următoarele probleme :**1. Un corp de masă  $m = 10 \text{ g}$  pornește uniform accelerat cu viteza inițială  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  pe o suprafață orizontală, pe care se mișcă fără frecare. După un interval de timp de 6 s corpul ciocnește un resort pe care îl comprimă. Cunoscând accelerarea corpului  $a = 1 \text{ m/s}^2$  și constanta elastică a resortului  $k = 16 \text{ N/m}$ , determinați :

a. viteza corpului înainte de ciocnire ;

b. distanța parcursă de corp în a treia secundă de la pornire ;

c. deformarea maximă a resortului.

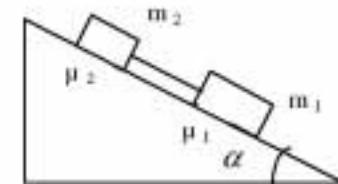
15 puncte

2. Pe un plan inclinat de unghi  $\alpha = 60^\circ$  coboară liber două coruri de mase  $m_1 = 0,2 \text{ kg}$  și respectiv  $m_2 = 0,3 \text{ kg}$  legate între ele printr-o tijă rigidă ușoară, paralelă cu planul. Coeficienții de frecare la alunecare pentru coruri sunt respectiv  $\mu_1 = 0,3$  și  $\mu_2 = 0,2$ . Determinați :

a. accelerarea cu care coboară sistemul de coruri ;

b. tensiunea din tijă ;

c. distanța parcursă de sistem în intervalul de timp de 2 s, în cazul în care mișcarea pe plan se face fără frecare și sistemul celor două coruri pornește din repaus.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 69

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 \approx 10$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Coeficientul de frecare la alunecarea unui corp pe o suprafață orizontală este  $\mu$ . O forță orizontală  $F$  deplasează corpul de masă  $m$  aflat inițial în repaus, pe distanță  $d$ . Variația impulsului corpului în timpul acestei deplasări este:

- a.  $\sqrt{2mFd}$       b.  $\sqrt{2m(F + \mu mg)d}$       c.  $\sqrt{2m(F - \mu mg)d}$       d.  $2md\sqrt{F - \mu mg}$

2. Pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală este lăsat liber un corp la înălțimea  $h = 50 \text{ cm}$ . Cunoscând coeficientul de frecare dintre corp și plan  $\mu = 0,578$ , viteza cu care ajunge la baza planului este:

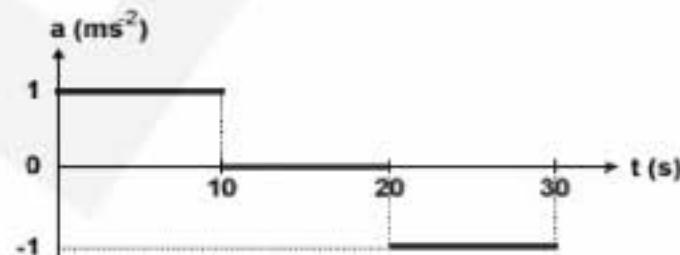
- a.  $0 \text{ m/s}$       b.  $2,58 \text{ m/s}$       c.  $6,66 \text{ m/s}$       d.  $9,33 \text{ m/s}$

3. Frevența minimă cu care trebuie rotită uniform în plan vertical o găleată cu apă legată cu o sfoară rezistentă de lungime  $l = 25 \text{ cm}$  astfel încât apa să nu curgă are valoarea

- a.  $1 \text{ rot/s}$       b.  $2 \text{ rot/s}$       c.  $3 \text{ rot/s}$       d.  $4 \text{ rot/s}$

4. Dependența de timp a accelerării unui punct material care pornește din repaus este reprezentată în figura alăturată. Distanța pe care o străbate în cele 30 s cât durează mișcarea este

- a.  $100 \text{ m}$   
b.  $200 \text{ m}$   
c.  $300 \text{ m}$   
d.  $400 \text{ m}$



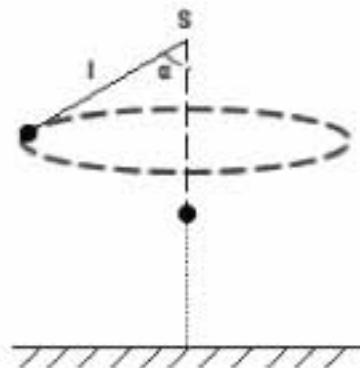
5. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $\text{kgms}^{-1}$  exprimă mărimea fizică a cărei variație este egală cu

- a.  $\vec{F}\Delta t$       b.  $m \frac{\vec{a}_{cp}}{\Delta t}$       c.  $m\vec{v}\Delta t$       d.  $\vec{F}\Delta r$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp cu masa  $m = 10 \text{ kg}$  este suspendat (v. figura) printr-un fir de lungime  $l = 1 \text{ m}$  într-un punct  $S$  aflat la înălțimea  $h = 4 \text{ m}$  față de sol și i se comunică în poziția de echilibru energia necesară efectuării unei mișcări circulare și uniforme în plan orizontal astfel încât firul să formeze unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu verticala care trece prin punctul de suspensie. Determinați:

- a. energia cinetică initială primită de corp în poziția de echilibru,  $E_{co}$ ;  
b. viteza  $v'$  cu care corpul ajunge pe sol dacă la un moment dat, în timpul mișcării circulare, se rupe firul de suspensie;  
c. distanța  $d'$  față de verticala care trece prin punctul de suspensie la care corpul atinge solul.



- 15 puncte
2. Ca urmare a unui accident de circulație în care sunt implicate două automobile este necesară o expertiză care să stabilească printre altele dacă cei doi conducători auto au respectat limita legală de viteză. În condițiile respective, viteza maximă admisă era  $v_{max} = 90 \text{ km/h}$ . Datele obținute pe teren au fost: ciocnire perfect plastică frontală fără urme de frânare înainte de impact; lungimea dării lăsate de mașinile avariante pe asfalt  $d = 20 \text{ m}$ , corespunzătoare unui coeficient de frecare  $\mu = 0,25$ . Masele celor două automobile  $m_1 = m_2 = 1 \text{ t}$  iar distrugerile produse presupun o energie potențială de deformare  $Q = 0,9 \text{ MJ}$ . Determinați:
- a. vitezele  $v_1$  și  $v_2$  ale mașinilor în momentul imediat anterior accidentului;  
b. care ar fi fost energia de deformare  $Q$  dacă ar fi fost respectată viteză legală;  
c. distanța în care s-ar produce oprirea unui vehicul căruia i s-au defectat frânele care se deplasează cu  $v_{max} = 90 \text{ km/h}$  pe o șosea umedă cu coeficientul de frecare  $\mu = 0,25$ .

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 70

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Considerați că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică. Unitatea de măsură în SI a mărimii fizice exprimată prin  $\frac{P}{v}$  este:

a. N

b. J

c.  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ d.  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 

2. Un om se află în cabina unui lift. Forța de apăsare exercitată de om asupra podelei are o valoare mai mare atunci când liftul se mișcă:

- a. în jos, cu o viteză ce crește  
 b. în jos, cu o viteză ce scade  
 c. în sus, cu o viteză ce scade  
 d. în sus, cu o viteză constantă

3. Pe o scara rulantă care coboară se deplasează un pasager cu viteza  $v_1 = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  față de scară. Scara rulantă are viteza  $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  și  $N = 120$  de trepte. Când pasagerul coboară pe scara rulantă, pășește pe un număr de trepte  $N$ , egal cu:

a. 40

b. 60

c. 80

d. 100

4. Lucrul mecanic efectuat de forță deformatoare pentru alungirea unui fir elastic de la  $\ell_0$  la  $\ell_0 + \Delta\ell$  este egal cu 90 J. Lucrul mecanic efectuat pentru a-l alungi în continuare, până la  $\ell_0 + 4\Delta\ell$ , este egal cu:

a. 270 J

b. 360 J

c. 1350 J

d. 1440 J

5. În mișcarea circulară uniformă, variația vectorului impuls este:

- a. nulă, numai după parcurgerea unui unghi la centru de  $0,5 \cdot \pi$  radiani  
 b. nulă, numai după parcurgerea unui unghi la centru de  $\pi$  radiani  
 c. nulă, numai după parcurgerea unui unghi la centru de  $1,5 \cdot \pi$  radiani  
 d. nulă, numai după parcurgerea unui unghi la centru de  $2 \cdot \pi$  radiani

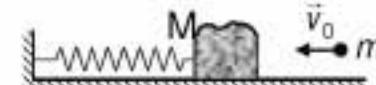
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp de masă  $m = 10 \text{ kg}$ , mișcându-se pe o suprafață orizontală netedă, sub acțiunea unei forțe orizontale constante  $\vec{F}_1$ , își mărește viteza de la  $v_1 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  la  $v_2 = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  în timp de 5 secunde. Determinați:

- a. deplasarea corpului în intervalul de timp dat;  
 b. lucrul mecanic efectuat de forță care acționează asupra corpului;

c. mărimea și sensul forței suplimentare orizontale  $\vec{F}_2$ , care trebuie să acționeze asupra corpului pentru a-l opri în 10 secunde din momentul în care acesta are viteza  $v_2$ .**15 puncte**2. Un glonț de masă  $m = 10 \text{ g}$  pătrunde cu viteza orizontală  $v = 400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  într-o cutie cu nisip, de masă totală  $M = 1990 \text{ g}$  și rămâne împins în aceasta (vezi figura alăturată). Cutia se află în repaus pe o suprafață orizontală fără frecări și este prinsă de un perete vertical prin intermediul unui resort ideal nedeformat, de constantă elastică  $k = 250 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ 

și suficient de lung (așa cum este ilustrat în figura alăturată). Determinați:

- a. viteza sistemului glonț – cutie imediat după ciocnire;  
 b. căldura degajată prin ciocnire;  
 c. comprimarea maximă a resortului până la prima oprire a sistemului glonț – ladă.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 71

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru mărimea fizică definită prin relația  $\frac{L}{t}$  poate fi scrisă cu ajutorul relației:

a.  $J \cdot s$

b.  $\frac{N \cdot m}{s}$

c.  $\frac{kg \cdot m}{s}$

d.  $\frac{N}{s}$

2. Asupra sistemului de coruri din figură acționează forța  $F$  care produce sistemului o accelerare

a. între cele două coruri există frecare iar coeficientul de frecare statică este  $\mu$ . Corpul B nu alunecă pe corpul A dacă:

a.  $a < \mu g$

b.  $a > \frac{g}{\mu}$

c.  $a < \frac{g}{\mu}$

d.  $a > \mu g$

3. Un grup de bicicliști pleacă într-o excursie de 4 ore. Primele 3 ore parcurg 50 km iar în ultima oră 10 km. Viteza medie a grupului este:

a. 26,6 km/h

b. 20 km/h

c. 15 km/h

d. 14,1 km/h

4. Un corp de masă  $m$  se mișcă fără frecare pe traiectoria ACB conform figurii alăturate. În punctul A viteza corpului este 10 m/s. Viteza corpului în punctul B este:

a. 31 m/s

b. 22 m/s

c. 20 m/s

d. 14 m/s

5. Accelerarea cu care trebuie coborât un corp suspendat de un fir pentru ca tensiunea din fir să fie  $2/3$  din greutatea corpului este:

a.  $\frac{g}{3}$

b.  $\frac{2g}{3}$

c.  $\frac{g}{4}$

d.  $g$

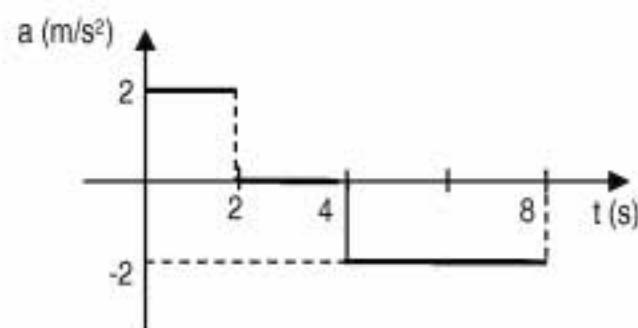
**II. Rezolvați următoarele probleme**

1. Un corp se mișcă uniform variat în lungul unei axe, în sensul ei, astfel încât el trece prin origine la momentul  $t_0 = 0$  cu viteza  $v_0 = 1 \text{ m/s}$ . Graficul accelerării corpului în funcție de timp este reprezentat în figura alăturată.

a. Trasăți graficul variației vitezei în funcție de timp, pentru intervalul  $[0,8 \text{ s}]$ ;

b. Determinați coordonata maximă a corpului în timpul mișcării;

c. Calculați valoarea vitezei la momentul  $t = 8 \text{ s}$ .



15 puncte

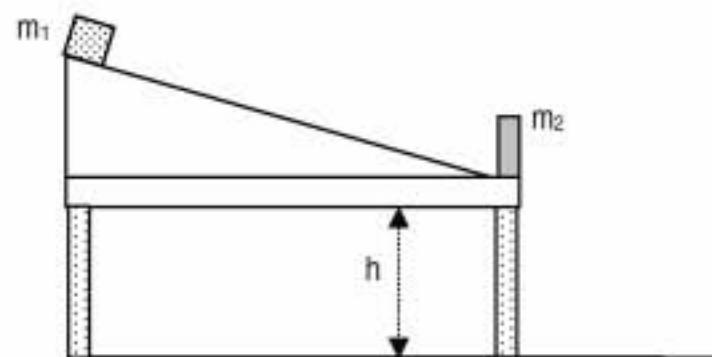
2. Un corp cu masa  $m_1 = 3 \text{ kg}$  este ținut în punctul superior al unui plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  și lungime  $\ell = 0,9 \text{ m}$  aflat pe o masă cu înălțimea  $h = 2 \text{ m}$ , ca în figură. Lăsat liber, acesta coboară pe planul înclinat cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,29 (\equiv \frac{1}{2\sqrt{3}})$ . Când ajunge la baza planului

ciocește frontal, total neelastic, un dispozitiv de oprire cu masa  $m_2 = 2 \text{ kg}$ , care nu este bine fixat. Corpul și dispozitivul vor continua mișcarea împreună până la atingerea planului orizontal. Determinați:

a. viteza corpului la baza planului înainte de ciocnirea cu dispozitivul de oprire;

b. viteza sistemului de coruri după ciocnire;

c. energia sistemului de coruri imediat înainte de atingerea solului.



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 72

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

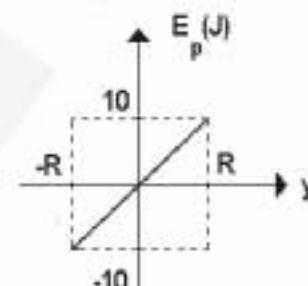
1. Unitatea de măsură a mărimii fizice descrisă prin relația  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$  este:

a.  $\text{m/s}$ b.  $\text{s}$ c.  $\text{N/s}$ d.  $\text{m/s}^2$ 

2. Un elev care face naveta cu bicicleta parcurge cei 8 km de acasă până la școală astfel: prima jumătate cu viteză constantă de  $10 \text{ m/s}$ , iar a doua jumătate o parcurge uniform în 8min20s. Viteza medie cu care s-a deplasat elevul este de aproximativ:

a.  $6,80 \text{ m/s}$ b.  $7,50 \text{ m/s}$ c.  $8,88 \text{ m/s}$ d.  $10,88 \text{ m/s}$ 

3. La rotația uniformă a unui corp cu masa de  $1 \text{ kg}$  în plan vertical energia potențială variază în funcție de înălțime față de centrul de rotație ca în figură. Raza cercului pe care se mișcă corpul este:

a.  $1 \text{ m}$ b.  $1,5 \text{ m}$ c.  $2 \text{ m}$ d.  $3 \text{ m}$ 

4. Un corp cu masa de  $2 \text{ kg}$  se mișcă uniform încetinit pe un plan orizontal, parcurgând până la oprire distanța de  $6 \text{ m}$ . Coeficientul de frecare la alunecare este  $\mu = 0,1$ . Lucrul mecanic al forței de frecare este:

a.  $-12 \text{ J}$ b.  $-10 \text{ J}$ c.  $6 \text{ J}$ d.  $12 \text{ J}$ 

5. În urma ciocnirii elastice dintre două corpi de mase egale, primul corp având inițial energie cinetică  $E_c = 20000 \text{ J}$  rămâne în repaus, iar al doilea inițial în repaus, capătă un impuls de  $200 \text{ N} \cdot \text{s}$ . Masa sistemului este:

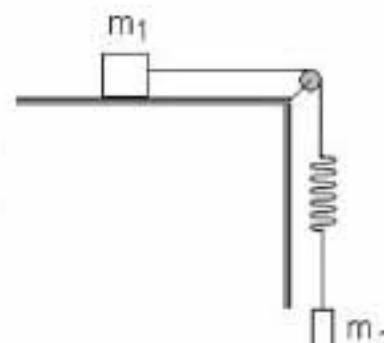
a.  $1 \text{ kg}$ b.  $2 \text{ kg}$ c.  $3 \text{ kg}$ d.  $4 \text{ kg}$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Considerați un sistemul fizic a cărui schemă este ilustrată în figura alăturată. Cunoașteți masele celor două corpurilor  $m_1 = 2m_2 = 2 \text{ kg}$ , valoarea coeficientului de alunecare  $\mu = 0,1$  și valoarea constantei elastice a resortului inserat pe fir  $k = 200 \text{ N/m}$ .

a. Realizați un desen în care să ilustrați forțele ce acționează asupra corpului  $m_1$ , respectiv  $m_2$ .

b. Determinați valoarea accelerării sistemului de corpi.

c. Determinați valoarea alungirii resortului.

**15 puncte**

2. Un elev transportă pe o săniuță de masă  $M = 10 \text{ kg}$  un colet cu masa  $m = 30 \text{ kg}$ . Sfoara cu care trage săniuța face un unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu direcția orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre sanie și suprafața orizontală pe care se deplasează este  $\mu = 0,02$ . Cunoscând că săniuța pornește din repaus și că parcurge distanța  $d = 400 \text{ m}$  în  $\Delta t = 60 \text{ s}$ , determinați:

a. valoarea accelerării săniuței;

b. mărimea forței de tractiune exercitată de elev;

c. valoarea forței de reacție normală.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

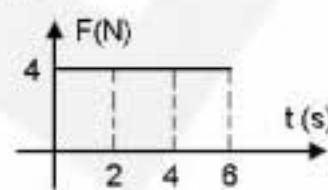
Varianta 73

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, pentru energia cinetică este valabilă relația:

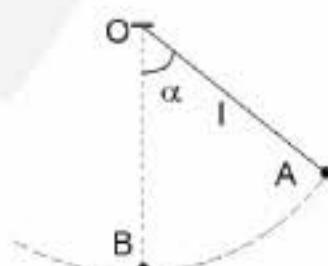
- a.  $kx^2/2$       b.  $mv^2$       c.  $p^2/(2m)$       d.  $mgh$

2. Graficul din figura alăturată evidențiază forța rezultantă care acționează asupra unui corp de masă  $m = 8 \text{ kg}$ . Știind că la momentul inițial corpul se află în repaus, la momentul  $t = 4 \text{ s}$  valoarea vitezei corpului este:

- a.  $2 \text{ m/s}$   
b.  $4 \text{ m/s}$   
c.  $8 \text{ m/s}$   
d.  $16 \text{ m/s}$

3. O bilă de masă  $m = 1 \text{ kg}$  suspendată de un fir ideal de lungime  $l$  este deviată cu un unghi  $\alpha = 60^\circ$  față de verticală și lăsată liberă, ca în figura alăturată. Tensiunea din fir în poziția verticală are valoarea:

- a.  $10 \text{ N}$       b.  $12,7 \text{ N}$       c.  $20 \text{ N}$       d.  $21,35 \text{ N}$

4. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$  este:

- a. accelerare      b. impuls      c. forță      d. constanță elastică

5. Două bile identice se deplasează una spre celalătă cu viteze egale în modul. În urma ciocnirii lor plastice, se degajă o cantitate de căldură  $Q$ . Dacă vîțea înainte de ciocnire a uneia dintre bile se triplează, căldura degajată are valoarea:

- a. 0      b.  $Q$       c.  $3Q$       d.  $4Q$

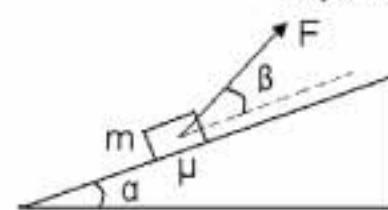
**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un ciclist cu masa de  $M = 80 \text{ kg}$  pornește din repaus pe un drum orizontal, atingând vîțea  $v = 18 \text{ km/h}$  după ce a parcurs o distanță  $d = 50 \text{ m}$ . Forța de tracțiune are o valoare de  $n = 6,0$  ori mai mare decât cea a forțelor de rezistență, iar masa bicicletei este  $m = 20 \text{ kg}$ .

a. Calculați intervalul de timp necesar atingerii vîței  $v$ .

b. Determinați valoarea forței de tracțiune dezvoltată de ciclist.

c. După atingerea vîței  $v$ , ciclistul se deplasează rectilinu uniform și este depășit de un camion de lungime  $l = 20 \text{ m}$ , care circulă în același sens cu vîțea  $v' = 54 \text{ km/h}$ . Determinați intervalul de timp  $T$  scurs între momentul când ciclistul este ajuns din urmă și momentul depășirii complete (se neglijă lungimea bicicletei).

15 puncte

2. Un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$  este ridicat pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu ajutorul unei forțe constante  $F$  orientată sub unghiul  $\beta = 30^\circ$  față de plan, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este  $\mu = 0,29 \approx \frac{1}{2\sqrt{3}}$ . Determinați:

a. valoarea forței  $F$  pentru care corpul urcă uniform pe planul înclinat;

b. lucrul mecanic al forței de frecare pe distanță  $d = 0,2 \text{ m}$ , dacă valoarea forței de tracțiune este  $F = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ N}$ ;

c. valoarea minimă a forței  $F$  sub acțiunea căreia corpul nu apasă pe planul înclinat.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 74

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a forței elastice este:

a.  $\vec{F}_e = -k \vec{\ell}_0$

b.  $F_e = \frac{k}{\ell_0}$

c.  $F_e = \frac{\Delta \ell}{k}$

d.  $\vec{F}_e = -k \Delta \vec{\ell}$

2. Un corp de masă  $m$  și viteză  $v$  ciocnește frontal, perfect elastic un perete aflat în repaus. Considerând că ciocnirea durează un interval de timp  $\Delta t$ , forța medie de impact corp-perete este:

a.  $\frac{2mv}{\Delta t}$

b.  $\frac{mv}{\Delta t}$

c.  $mv$

d.  $2mv$

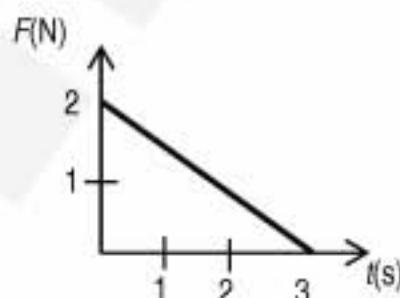
3. Asupra unui corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ , aflat initial în repaus, pe o suprafață orizontală lăcioasă începe să acționeze o forță  $F$  orizontală, care variază în timp așa cum este ilustrat în graficul din figura alăturată. Viteza corpului după 2 s de la începerea acțiunii forței are valoarea:

a. 5 m/s

b. 10 m/s

c. nu se poate preciza

d. 3 m/s

4. Un corp este aruncat cu viteza inițială  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  vertical în sus. În absența frecării cu aerul, înălțimea față de nivelul de lansare la care energia cinetică reprezintă 1/4 din energia potențială este:

a. 4m

b. 5 m

c. 6 m

d. 7m

5. Considerând că simbolurile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în SI pentru energia mecanică poate fi:

a.  $N \cdot m$

b.  $\frac{kg \cdot m}{s}$

c.  $\frac{N}{m}$

d.  $kg \cdot m \cdot s$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un mobil se poate deplasa uniform variat de-a lungul axei Ox, având permanent aceeași accelerare. El trece prin originea axei la momentul initial, cu viteza  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ . La un anumit moment mobilul trece prin punctul de coordonată  $x_1 = 10 \text{ m}$  cu viteza  $v_1 = -10 \text{ m/s}$ . Determinați:

a. valoarea accelerării corpului;

b. timpul  $t_1$  după care mobilul trece prin punctul de coordonată  $x_1$ , având viteza  $v_1 = -10 \text{ m/s}$ ;c. spațiu parcurs de mobil în timpul  $t_1$ .

15 puncte

2. Un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$ , alunecă din punctul A, fără frecare, descriind bucla din figură. Considerați că în punctul B, viteza corpului este  $v_B = \sqrt{5} \text{ m/s}$  și că raza cercului descris este  $R = 0,5 \text{ m}$ .

a. Determinați valoarea forței de apăsare normală, exercitată de corp în punctul B.

b. Aflați înălțimea de la care alunecă acest corp.

c. Considerând că mișcarea se face cu frecare, determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare de la lansarea corpului și până în punctul B, dacă mobilul începe să alunece de la  $H = 3 \text{ m}$ , iar viteza sa în punctul B este  $\sqrt{5} \text{ m/s}$ .

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 75

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, impulsul unei forțe  $\vec{F}$  este definit de relația:

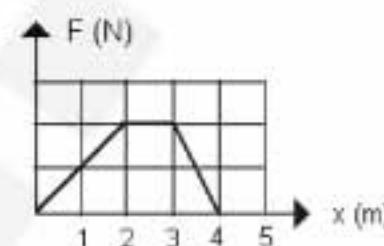
- a.  $\vec{H} = m \cdot \vec{a}$       b.  $\Delta \vec{H} \cdot \Delta t = \vec{F}$       c.  $\vec{H} = \vec{F} \cdot \Delta t$       d.  $\Delta \vec{H} = \vec{F} \Delta t$

2. O mișcare este rectilinie uniform variată, dacă și numai dacă:

- a.  $\vec{a} = \text{const.}$       b.  $v = \text{const}$       c.  $a = \text{const}$       d.  $\vec{a}_t = \text{const.}$

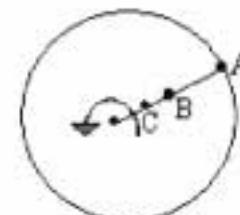
3. O forță variabilă având direcția și sensul axei OX, deplasează un corp în lungul acestei direcții. Variația forței în funcție de poziția corpului este ilustrată în figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de forță este  $L=25 \text{ J}$ . Valoarea maximă a forței care acționează asupra corpului este:

- a. 5 N  
b. 25 N  
c. 20 N  
d. 10 N



4. Raza cercului din figură se rotește uniform. Despre vitezele unghiulare ale punctelor A, B, C, se poate afirma că:

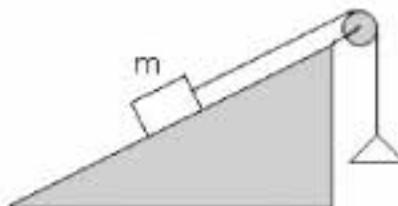
- a. B are viteză maximă  
b. C are viteză maximă  
c. A are viteză maximă  
d. sunt egale

5. Un automobil cu masa  $m=1\text{t}$  pornește din repaus și se mișcă uniform accelerat, parcurgând o distanță  $d=20\text{m}$  în timp de 2s. Puterea dezvoltată de motor este:

- a. 100 KW      b. 200 KW      c. 300 W      d. 200 W

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Pe un plan înclinat cu lungimea  $l=10 \text{ m}$  și înălțimea  $h=6\text{m}$ , se află un corp cu masa  $m$ , legat printr-un fir inextensibil, de un taler cu masa neglijabilă ca în figura alăturată. Corpul rămâne în echilibru pe planul înclinat dacă pe taler se așează mase cuprinse între  $m_1=10 \text{ kg}$  și  $m_2=20 \text{ kg}$ . Neglijând masa firului, determinați:



- a. masa corpului  $m$ ;  
b. coeficientul de frecare dintre corp și plan;      ripetelui  
c. valoarea forței exercitată în axul scripetelui.

**15 puncte**

2. Un corp cu masa  $m_1=2 \text{ kg}$  se mișcă în lungul axei OX după legea de mișcare  $x(t) = -t^2 + 10t$  ( $x$  măsurat în metri și  $t$  în secunde).

După un timp egal cu 3s el ciocnește central, perfect elastic, un alt doilea corp cu masa  $m_2=1 \text{ kg}$  aflat în repaus. Determinați :

- a. distanța parcursă de primul corp în secunda a 2;  
b. impulsul primului corp după un timp de 3 s;  
c. energia cinetică a celui de-al doilea corp după ciocnire.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 76

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**

15 puncte

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii  $v^2/r$  este :

a.  $\text{m/s}$ b.  $\text{Kgm/s}$ c.  $\text{m/s}^2$ d.  $\text{Kgm/s}^2$ 

2. Un cărucior cu masa  $M$  se deplasează orizontal cu viteza  $v$ . Un copil cu masa  $m$ , care aleargă după cărucior pe aceeași direcție și în același sens cu viteza  $v_1 > v$ , sare în cărucior. Viteza sistemului cărucior-copil devine:

a.  $Mv/m$ b.  $Mv/(M+m)$ c.  $(M-m)v/(M+m)$ d.  $(mv_1+Mv)/(m+M)$ 

3. Un disc se rotește cu turația  $n = 60 \text{ rot./min}$ . Perioada sa este :

a. 60 s

b. 15 s

c. 1 s

d. 1/60 s

4. Un sistem de corpi cu masele  $m$ , respectiv  $4m$ , legate între ele cu un fir de masă neglijabilă se deplasează orizontal sub acțiunea unei forțe  $F$  ce se exercită pe unul din corpi, astfel că tensiunea din firul de legătură are valoarea  $F/5$ . Forța  $F$  se exercită de-a lungul firului de legătură. În această situație:

a. forța se exercită asupra corpului cu masa  $m$ ;b. forța se exercită asupra corpului cu masa  $4m$ ;

c. la deplasarea corpului există obligatoriu frecare de alunecare;

d. tensiunea are aceeași valoare, indiferent de corpul asupra căruia se exercită forța  $F$ .

5. Viteza de 1,8 km/h exprimată în funcție de unități ale mărimilor fundamentale corespunde valorii:

a. 0,5 m/s

b. 1 m/s

c. 2 m/s

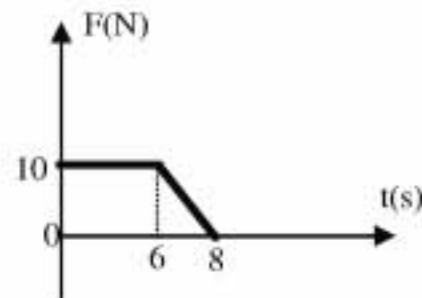
d. 0,25 m/s

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În figura alăturată este reprezentată variația în timp a modulului forței care acționează asupra unui obiect cu masa de  $m = 2 \text{ kg}$  care se deplasează de-a lungul axei Ox. La momentul  $t_0 = 0$  obiectul se află în repaus în originea axei Ox, iar pe durata celor 8 secunde forța se exercită pe direcția axei Ox, fără să mai existe alte forțe. Determinați:

a. accelerarea corpului în intervalul de timp dintre 0 s și 6 s;

b. valoarea medie a forței care se exercită asupra obiectului în ultimele două secunde;

c. lucrul mecanic efectuat asupra obiectului până în momentul  $t = 8 \text{ s}$ .

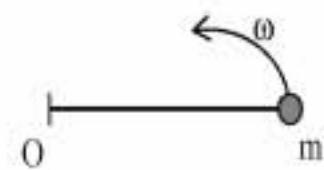
15 puncte

2. O tijă subțire cu masa neglijabilă și lungimea  $\ell = 20 \text{ cm}$  are fixat la unul din capete un corp de dimensiuni mici cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ . Tija este rotită ca în figură în plan orizontal, pe o suprafață fără frecare, în jurul capătului O cu turația constantă  $n = 120 \text{ rot/min}$ . Se consideră  $\pi^2 \approx 10$ . Determinați:

a. frecvența de rotație a tijei;

b. energia cinetică a corpului;

c. tensiunea din tijă.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 77

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Impulsul unui corp are valoarea  $p = 8 \text{ N} \cdot \text{s}$  iar energia sa cinetică este  $E_c = 16 \text{ J}$ . Masa corpului este:

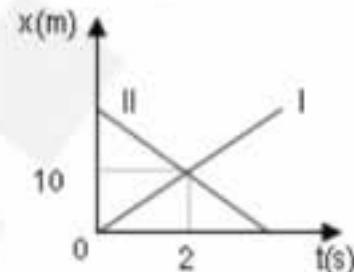
- a. 2 kg      b. 1 kg      c. 4 kg      d. 8 kg

2. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică are expresia:

- a.  $L = -kx$       b.  $L = \frac{kx}{2}$       c.  $L = -\frac{kx^2}{2}$       d.  $L = \frac{kx^2}{2}$

3. Graficele din figura alăturată descriu mișările a două mobile, I și II. Mobilele au plecat:

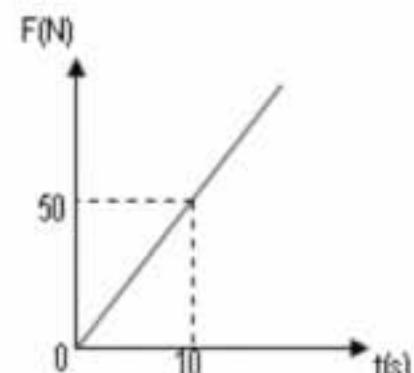
- a. din același punct în același moment  
b. din puncte diferite la momente diferite  
c. din același punct la momente diferite  
d. din puncte diferite în același moment

4. Dacă legea de mișcare a unui mobil are expresia:  $x = 3 + 7t + 2t^2$  atunci accelerarea lui este:

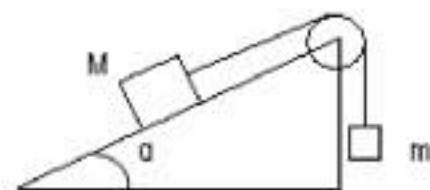
- a. 0      b.  $7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       c.  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       d.  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

5. Un punct material cu masa  $m = 2,5 \text{ kg}$  este supus acțiunii unei forțe care variază în timp conform graficului alăturat. Corpul pornește din repaus. Viteza corpului după  $t = 10 \text{ s}$  de la începerea mișării este:

- a.  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       b.  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       c.  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$       d.  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pentru sistemul mecanic din figură, în care firul și scriptele sunt ideale; se cunosc:  $m = M = 2 \text{ kg}$ ,  $\sin \alpha = 0,6$  și  $\mu = 0,25$ . Determinați valoarea:

- a. accelerării cu care corpul de masă  $M$  urcă pe plan;  
b. forței de tensiune din firul de legătură;  
c. forței ce acționează asupra axului scriptelui S din figură.



15 puncte

2. Un corp având viteza  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  și masa  $m_1 = 50 \text{ g}$ , care se deplasează pe direcție orizontală, ciocnește plastic un corp de masă  $m_2 = 0,2 \text{ kg}$ , suspendat de un fir cu lungimea  $\ell = 80 \text{ cm}$  și aflat inițial în repaus. Determinați:

- a. viteza  $v$  a corpului format în urma ciocnirii plastice;  
b. valoarea căldurii degajate prin ciocnire;  
c. înălțimea la care urcă corpul format în urma ciocnirii plastice.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 78

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ **I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

1. Teorema de variație a energiei potențiale este exprimată prin următoarea expresie matematică:

a.  $\Delta E_p = L_{\text{cons}}$       b.  $\Delta E_p = L_{\text{necons}}$       c.  $\Delta E_p = -L_{\text{cons}}$       d.  $\Delta E_p = L$

2. Un mobil execută un viraj pe o traiectorie circulară de rază  $R = 9\text{ m}$ , efectuând o mișcare circulară și uniformă cu valoarea vitezei $1\text{ m/s}$ . Intervalul de timp în care mobilul descrie un arc de cerc de  $\frac{2\pi}{3}$  rad este de aporximativ:

a.  $3,00\text{ s}$       b.  $6,00\text{ s}$       c.  $9,42\text{ s}$       d.  $18,84\text{ s}$

3. Se consideră sistemul din figura alăturată, alcătuit dintr-un corp A și un fir inextensibil de lungime  $l = 1\text{ m}$ .

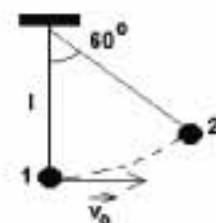
Viteza inițială minimă imprimată corpului astfel încât acesta ajunge din poziția inițială 1 în poziția 2 este de aproximativ:

a.  $0,1\text{ m/s}$

b.  $1,3\text{ m/s}$

c.  $3,1\text{ m/s}$

d.  $10,3\text{ m/s}$

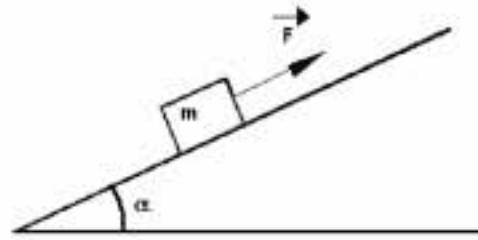


4. Unitatea de măsură a vitezei unghiulare în S.I. este:

a.  $\text{rad/s}$       b.  $\text{m/s}^2$       c.  $\text{rad/s}^2$       d.  $\text{1/s}$

5. Un corp de masă  $m = 1\text{ kg}$  este lansat de la înălțimea  $h = 1\text{ m}$ , față de nivelul solului, cu viteza inițială  $v_0 = 2\text{ m/s}$  pe verticală în jos. Considerând nivelul solului ca nivel de referință pentru energia potențială gravitațională ( $E_{p_0} = 0\text{ J}$ ), atunci energia totală a corpului are valoarea:

a.  $2\text{ J}$       b.  $12\text{ J}$       c.  $14\text{ J}$       d.  $24\text{ J}$

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**1. Un corp de masă  $m = 100\text{ kg}$  este tras pornind din repaus pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu forța de tracțiune  $F = 850\text{ N}$ , ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este  $\mu = 0,058 \approx \frac{\sqrt{3}}{30}$ . După parcurgerea distanței  $s = 30\text{ m}$  forța  $F$  își incetează acțiunea. Să se calculeze:

- a. acceleratia mișcării în cazul acțiunii forței  $F$ ;  
 b. timpul în care corpul parcurge spațiul  $s$ ;  
 c. distanța parcursă de corp până la oprire în condițiile punctului b.

**15 puncte**2. Un proiectil cu masa  $m_1 = 2\text{ g}$ , deplasându-se pe direcție orizontală cu viteza  $v_1 = 500\text{ m/s}$ , străbate un bloc de lemn cu masa  $m_2 = 1\text{ kg}$  aflat inițial în repaus pe o suprafață orizontală, și ieșe din acesta cu viteza  $v'_1 = 100\text{ m/s}$ . Considerând neglijabilă deplasarea blocului în timpul interacțiunii cu proiectilul și știind că blocul alunecă până la oprire pe distanța  $d = 20\text{ cm}$ , determinați:

- a. coeficientul de frecare dintre bloc și suprafață;  
 b. energia cinetică pierdută de proiectil;  
 c. energia cinetică a blocului imediat după trecerea proiectilului.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 79

### A. MECANICĂ

Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

**15 puncte**

1. Dintre mărimile fizice următoare constituie măsura inerției unui corp:

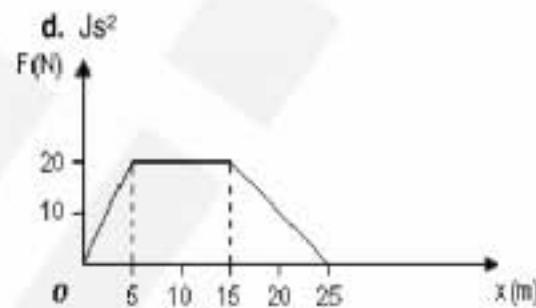
- a. viteza
- b. forța
- c. masa
- d. accelerarea

2. Unitatea de măsură Watt este echivalentă cu :

- a.  $\text{kgms}^{-2}$
- b.  $\text{Nms}^{-1}$
- c.  $\text{Js}$
- d.  $\text{Js}^2$

3 In graficul din figura alăturată este reprezentată forța de tracțiune a unui mobil în funcție de distanță parcursă. Valoarea lucrului mecanic efectuat de forță respectivă pe întreaga distanță parcursă este:

- a. zero
- b. 200 J
- c. 300 J
- d. 350 J



4. De un dinamometru fixat de tavanul unui lift este suspendat un corp cu greutatea G.

Pe durata urcării accelerate a liftului, dinamometrul va indica o forță:

- a. mai mare decât G
- b. mai mică decât G
- c. egală cu G
- d. egală cu zero

5. Două bile cu masele  $m_1 = 2\text{kg}$  și  $m_2 = 8\text{kg}$  se deplasează una spre celalătă pe aceeași direcție, cu vitezele  $v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  și

$v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Căldura degajată în urma ciocnirii plastice are valoarea:

- a. 28,8J
- b. 36,6J
- c. 60J
- d. 80J

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un mobil cu masa  $m = 40\text{ kg}$  se deplasează rectiliniu după legea de mișcare  $x = 4 + 20t - t^2(\text{m})$ . Determinați:

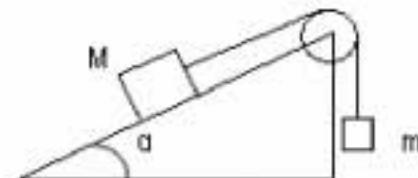
- a. accelerarea mobilului;
- b. viteza mobilului după 5 s;
- c. energia cinetică a mobilului în poziția inițială.

**15 puncte**

1 Pentru sistemul mecanic din figură, în care firul și scriptele sunt ideale, se cunosc:  $m_1 = M = 2\text{kg}$ ,

$\alpha = 30^\circ$  și  $\mu = 0,29 (\equiv \frac{1}{2\sqrt{3}})$ . Planul înclinat este fixat și are o lungime suficient de mare.

- a. Efectuați desenul pe foaia de răspuns și reprezentați forțele care acționează asupra corpurilor.
- b. Calculați valoarea accelerării sistemului.
- c. Determinați mărimea forței ce acționează asupra axului scriptelui din figură.



**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 80

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, forța de frecare este definită de relația:

- a.  $F_f = \frac{N}{\mu}$       b.  $F_f = \mu N$       c.  $\bar{F}_f = \mu \bar{N}$       d.  $F_f = \mu \cdot g$

2. Unitatea de măsură  $N/m$  se referă la:

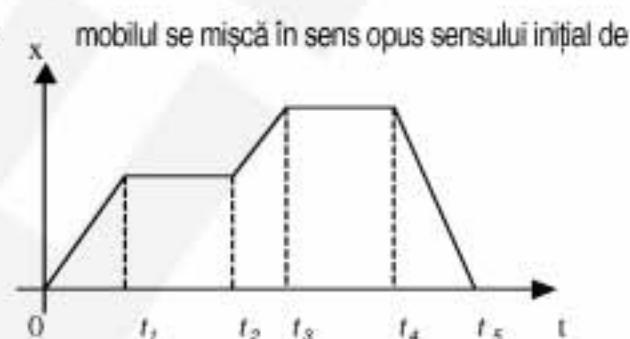
- a. lucru mecanic      b. forță      c. putere mecanică      d. constantă elastică

3. Un corp punctiform este aruncat vertical în sus cu viteza inițială  $v_0$  în câmp gravitațional. Timpul în care corpul revine în punctul de lansare are expresia:

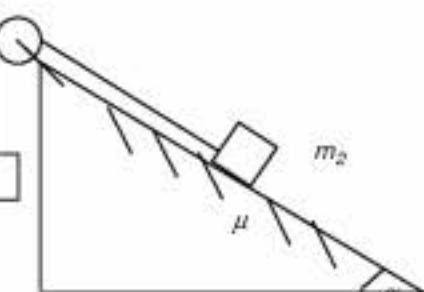
- a.  $t = \frac{2v_0}{g}$       b.  $t = 2v_0 g$       c.  $t = \frac{v_0}{g}$       d.  $t = v_0 g$

4. Graficul mișcării unui mobil este cel din figura alăturată. Intervalul de timp în care mobilul se mișcă în sens opus sensului inițial de mișcare este:

- a.  $(t_2; t_3)$   
b.  $(t_3; t_4)$   
c.  $(t_4; t_5)$   
d.  $(t_1; t_5)$

5. Coeficientul de frecare la alunecare al unui corp pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  și lungime  $\ell = 20m$  este  $\mu = 0,28 \left( \cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$ . Viteza cu care ajunge corpul la baza planului înclinat, dacă este lăsat să coboare liber din vârful planului înclinat are, aproximativ, valoarea:

- a.  $10m/s$       b.  $7,5m/s$       c.  $5m/s$       d.  $2,5m/s$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m_1 = 3kg$  este legat prin intermediul unui fir ideal,inextensibil și fără masă, de un alt corp de masă  $m_2 = 2kg$ , situat pe unplan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$ , ca în figură. Corpul cu masa  $m_2$  se deplasează cu frecare.

Determinați:

- a. coeficientul de frecare dintre corpul de masă  $m_2$  și planul înclinat dacă sistemul celor două coruri se mișcă cu accelerare  $a = 1m/s^2$ ;  
b. tensiunea în fir;  
c. energia cinetică a sistemului celor două coruri după timpul  $t = 2s$  de la începerea mișcării, dacă sistemul era inițial în repaus

15 puncte

2. De un fir ideal de lungime  $\ell = 50cm$  este suspendat un corp de masă  $m_1 = 200g$ . Un corp de masă  $m_2 = 100g$  se deplasează pe direcție orizontală cu viteza constantă  $v$  și ciocnește plastic corpul de masă  $m_1$ . Determinați:

- a. viteza minimă  $v$  a corpului de masă  $m_2$ , imediat înainte de ciocnire, astfel încât corpul nou format în urma ciocnirii să poată descrie un cerc în plan vertical;  
b. căldura degajată în urma ciocnirii plastice;  
c. tensiunea în fir în momentul imediat următor ciocnirii plastice.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 81

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Unitatea de măsură a mărimii fizice definite prin raportul  $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ , este:a.  $N \cdot s$ b.  $N$ c.  $\frac{N}{s}$ d.  $W$ 

2. Ce se poate spune despre vectorul acceleratiei al unui corp aflat în mișcare circulară uniformă?

- a. este nul;  
 b. este constant;  
 c. are direcția tangentă la trajectorie;  
 d. are direcția razei traectoriei circulare și sensul orientat spre centrul cercului.

3. Unitatea de măsură în SI pentru puterea mecanică poate fi exprimată și sub forma:

a.  $N \cdot m$ b.  $J \cdot s$ c.  $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ d.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$ 

4. Care dintre unitățile de măsură enumerate, nu este unitate de măsură fundamentală în SI ?

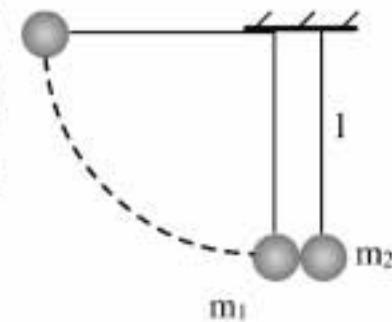
a.  $N$ b.  $kg$ c.  $s$ d.  $m$ 5. Un om având masa  $m = 90\text{kg}$ , se află într-un lift care coboară. Îmediat înainte de oprirea la parterul blocului, liftul avea accelerarea egală cu  $1 \text{ m/s}^2$ . Forța exercitată de om asupra podelei liftului are valoarea:a.  $720N$ b.  $900N$ c.  $990N$ d.  $1010N$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un resort ideal este comprimat cu ajutorul unei forțe  $\vec{F}$ , proporțională cu deformația  $\Delta l$ . Se cunoaște valoarea deformației  $\Delta l_1 = 30\text{cm}$  pentru o valoare a forței  $F_1 = 60\text{N}$ . Calculați:  
 a. constanța elastică a resortului;  
 b. lucrul mecanic consumat pentru comprimarea resortului cu  $\Delta l_1$ ;  
 c. viteza unui mic corp, având  $m = 20\text{g}$ , pus în mișcare pe o suprafață fără frecări prin destinderea completă a resortului dat.

**15 puncte**

2. Se consideră sistemul mecanic format din două bile de fildeș, având masele  $m_1 = 40\text{g}$  și  $m_2 = 80\text{g}$ , suspendate la capetele a două fire ideale, de lungimi  $l = 1\text{m}$  fiecare. În starea inițială, bilele sunt în repaus, tangente una la alta. Bila de masă  $m_1$  este depărtată astfel încât firul de care este prinsă este deviat cu unghiul  $\alpha = 90^\circ$  și lăsată liberă. Considerând ciocnirea bilelor perfect elastică să se calculeze:

- a. viteza bilei de masă  $m_1$ , înaintea de ciocnire;  
 b. valorile  $h_1$  și  $h_2$  ale înălțimilor atinse de bile după ciocnire;  
 c. raportul maselor  $\frac{m_1}{m_2}$ , astfel încât după ciocnire, bilele să se ridice la aceeași înălțime.

**15 puncte**



Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 83

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerația gravitațională  $g=10m/s^2$ 

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Ținând cont de simbolurile unităților de măsură utilizate în manualele de fizică, unitatea de masură pentru perioada mișcării circulare uniforme este:

- a.  $ms^{-1}$       b.  $s^{-1}$       c.  $s$       d.  $sm^{-1}$

2. Ținând cont de simbolurile mărimilor fizice utilizate în manualele de fizică, ecuația lui Galilei pentru mișcarea rectilinie uniform variată, este:

- a.  $v^2 = 2aS$       b.  $v = v_0 + 2aS$       c.  $v^2 = v_0^2 + 2aS$       d.  $v = \sqrt{2aS}$

3. Teorema de variație a impulsului mecanic pentru punctul material se scrie:

- a.  $\Delta\vec{P} = \vec{F}_{med}\Delta t$       b.  $\vec{F} = \Delta\vec{p} \cdot \Delta t$       c.  $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$       d.  $F = p \cdot t$

4. Un mobil ce descrie o mișcare circulară uniformă efectuează 20 rotații în 5 s, raza traectoriei fiind  $R = 0,5m$ . Viteza liniară a mobilului este:

- a.  $6,28ms^{-1}$       b.  $9,42ms^{-1}$       c.  $12,57ms^{-1}$       d.  $3,14ms^{-1}$

5. Un corp se deplasează pe o suprafață orizontală pe distanța  $d$ . Lucrul mecanic al greutății sale  $\vec{G}$  are valoarea:

- a. 0      b.  $G \cdot d$       c.  $-G \cdot d$       d.  $\frac{G}{d}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa  $m = 30kg$  este așezat pe un plan înclinat. În cazul în care coeficientul de frecare la alunecare între corp și plan este  $\mu \equiv 0,578 \equiv \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ , corpul aluneca uniform spre baza planului înclinat. Determinați:

- a. unghiul de înclinare al planului față de orizontală, în condițiile date;  
 b. intensitatea  $F$  a unei forțe, paralelă cu planul care să determine urcarea uniformă a corpului pe planul înclinat;  
 c. intensitatea  $F'$  a unei forțe orizontale care să determine urcarea corpului pe planul înclinat cu accelerarea  $a = 1ms^{-2}$ .

15 puncte

2. Un pendul simplu este format dintr-un corp de mici dimensiuni și masă  $m = 100g$ , legat de un fir ideal de lungime  $\ell = 1m$  și fixat la capătul superior. În poziție verticală, corpul este la nivelul solului. Se îndepărtează firul față de verticală un unghi  $\alpha_0 = 60^\circ$  și se eliberează corpul fără viteză inițială. Calculați:

- a. energia potențială a sistemului corp-Pământ (față de poziția de echilibru a corpului) când firul formează cu verticala unghiul  $\alpha = 30^\circ$ ;  
 b. viteza corpului când acesta trece prin poziția de la punctul a.  
 c. tensiunea maximă din fir.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 84

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, exprimată prin unitățile fundamentale din S.I., are expresia:

- a.  $\text{W} \cdot \text{s}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \text{s}^{-2}$       c.  $\text{N} \cdot \text{s}$       d.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

2. Se dă un sistem mecanic izolat, în care acționează doar forțe conservative. Dacă energia cinetică a sistemului crește, atunci:

- a. energia totală a sistemului scade  
 b. energia potențială a sistemului crește  
 c. energia totală a sistemului crește  
 d. energia potențială a sistemului scade

3. Vectorul de poziție al unui punct material depinde de timp conform relației  $\vec{r} = 1\vec{i} + 2t\vec{j} + 3t^2\vec{k}$ . Vectorul viteză are expresia:

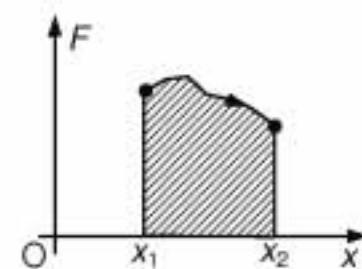
- a.  $\vec{v} = 2\vec{j} + 6t\vec{k}$       b.  $\vec{v} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$       c.  $\vec{v} = \vec{i} + t\vec{j} + t^2\vec{k}$       d.  $\vec{v} = 2t\vec{j} + 3t\vec{k}$

4. Două corpi de mase  $m_1 = 200 \text{ g}$  și  $m_2 = 300 \text{ g}$ , legate printr-un fir ideal, stau pe o suprafață plană și orizontală, lipsită de frecări. Dacă asupra corpului cu masa  $m_2$  acționează pe direcție orizontală o forță  $\vec{F}$ , tensiunea din firul de legătură are valoarea egală cu 0,9 N. Modulul forței  $\vec{F}$  este:

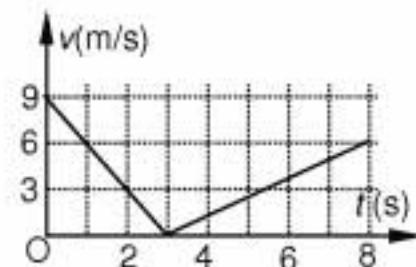
- a. 1,2 N      b. 1,8 N      c. 2,25 N      d. 2,5 N

5. Forța care acționează asupra unui punct material ce se deplasează orizontal fără frecări de-a lungul axei  $Ox$ , între coordonatele  $x_1$  și  $x_2$ , depinde de coordonată conform graficului din figura alăturată. Aria suprafetei hașurate reprezintă:

- a. variația energiei cinetice a corpului la deplasarea între cele două coordonate;  
 b. puterea dezvoltată de forță pe parcursul deplasării corpului între cele două coordonate;  
 c. variația impulsului corpului la deplasarea între cele două coordonate;  
 d. energia mecanică a corpului.

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp cu masa  $m = 100 \text{ g}$ , lansat de-a lungul unui plan înclinat, alunecă pe acesta, mai întâi spre vârful acestuia, apoi revine în punctul de lansare. Dependența de timp a modulului vitezei corpului este redată în figura alăturată. Determinați:

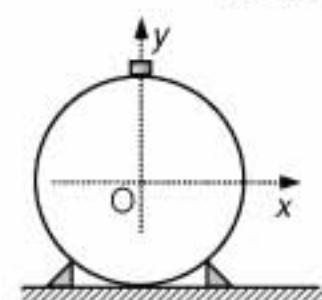
- a. unghiul format de plan cu orizontală;  
 b. lucru mecanic efectuat de forță de frecare în intervalul de timp  $t = 0 \text{ s} - 8 \text{ s}$ ;  
 c. variația impulsului corpului de la lansare până la momentul  $t = 8 \text{ s}$ .



15 puncte

2. O mică monedă alunecă fără viteză initială și fără frecare din vârful superior al unei sfere având raza  $R$ , fixată pe suprafața orizontală a unei mese (figura alăturată). Determinați:

- a. energia potențială gravitatională a monedei (față de suprafața mesei) în momentul în care ea părăsește sferă;  
 b. viteză monedei în momentul în care părăsește sferă;  
 c. viteză monedei în momentul în care ajunge pe masă.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 85

**A. MECANICA**Se consideră accelerarea gravitațională  $10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin relația  $\frac{F \cdot \ell_0}{S \cdot \Delta \ell}$  este:

a.  $N \cdot m^2$

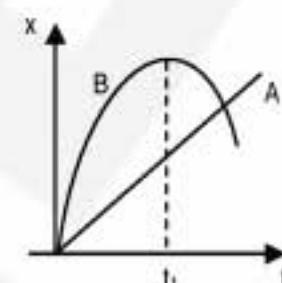
b.  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

c.  $\frac{kg \cdot s}{m}$

d.  $\frac{N}{m}$

2. În figură este reprezentată variația coordonatei în funcție de timp pentru două mobile care se mișcă pe traiectorii paralele. Referitor la mișcarea celor două mobile, precizați care dintre următoarele afirmații este falsă:

- a. mobilul A se mișcă rectiliniu și uniform
- b. mobilul B are o mișcare uniform variată
- c. la momentul  $t_1$ ,  $v_B > v_A$
- d. mobilul B își schimbă sensul mișcării la momentul  $t_1$



3. Un corp de masă  $m = 1\text{ kg}$  este prins de un fir de lungime  $\ell = 1\text{ m}$  și rotit în plan vertical cu viteza constantă  $v = 8\text{ m/s}$ .

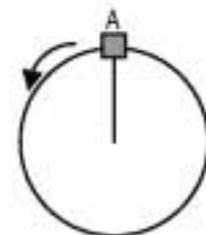
Tensiunea din fir în punctul A al traiectoriei este:

a. 22N

b. 32 N

c. 54N

d. 74N



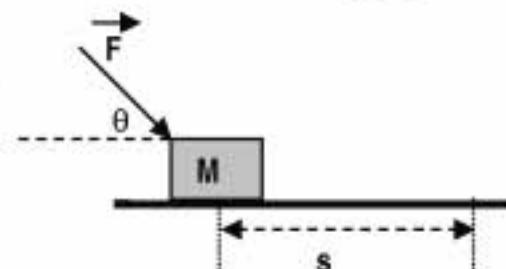
4. Asupra corpului de masă  $M$  actionează o forță  $F=10\text{ N}$  sub unghiul  $\theta = 60^\circ$  față de orizontală așa cum se arată în figură. Corpul se mișcă în lungul suprafeței orizontale fără frecare. Energia cinetică a corpului după ce parcurge distanța  $s=10\text{ m}$  este :

a. 50 J

b.  $50 \cdot \sqrt{3} \text{ J}$

c. 200 J

d.  $200 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ J}$



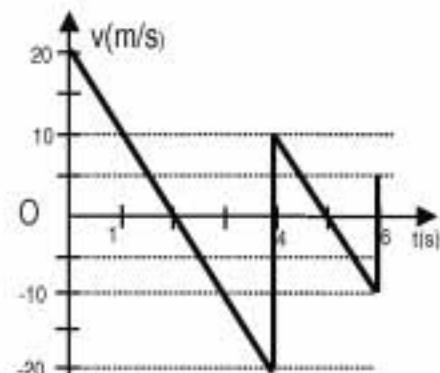
5. Înțînd cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, căldura  $Q$  degajată în timpul unei ciocniri plastice este dată de expresia:

a.  $\frac{(m_1 + m_2)}{2m_1 m_2} (\vec{v}_1 - \vec{v}_2)^2$     b.  $\frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} (\vec{v}_2 + \vec{v}_1)^2$     c.  $\frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)^2$     d.  $\frac{(m_1 + m_2)}{2} (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)^2$

**II. Rezolvări științifice ale problemelor:**

1. Un corp de masă  $m = 50\text{ g}$  este lansat în câmp gravitațional, pe verticală, de jos în sus. În grafic este reprezentată variația în timp a vitezei sale pe parcursul a 6 secunde de mișcare. Determinați :

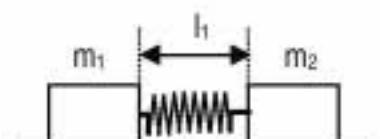
- a. intervalul de timp după care a ajuns la înălțimea maximă prima oară;
- b. înălțimea maximă pe care o atinge corpul după prima ciocnire cu planul;
- c. variația impulsului corpului în a doua ciocnire cu planul.



15 puncte

2. De un resort care în stare nedeformată are lungimea  $\ell = 10\text{ cm}$  se agăta un corp de masă  $m = 0.5\text{ kg}$  care îl produce o alungire statică  $x_0 = 1\text{ cm}$ . Acest resort este prins între două coruri de mase  $m_1 = 1\text{ kg}$  și  $m_2 = 2\text{ kg}$  aflate pe o masă orizontală fără frecări. Inițial corpurile sunt în repaus, resortul este comprimat și are lungimea  $\ell_1 = 2\text{ cm}$ . Se lasă liber sistemul. Determinați:

- a. constanta elastică a resortului;
- b. vitezele corpurilor când, în timpul destinderii, resortul are lungimea corespunzătoare stării nedeformate;
- c. energia potențială a resortului comprimat cu  $(\ell - \ell_1)$ .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 86

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g=10\text{m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Înănd cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, ecuația principiului II al dinamicii aplicat punctului material se scrie:

a.  $\vec{F} = \frac{\vec{a}}{m}$       b.  $\sum_i \vec{F}_i = \vec{a} \cdot t$       c.  $\sum_i \vec{F}_i = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$       d.  $\sum_i \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$

2. Energia potențială gravitațională a sistemului Pământ – punct material de masa  $m$ , aflat la înălțimea  $h$  față de suprafața Pământului are expresia:

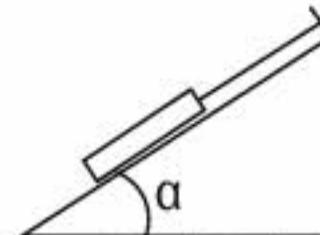
a.  $mg \frac{h}{2}$       b.  $mgh$       c.  $\frac{mgh}{3}$       d.  $m \frac{v^2}{2}$

3. Relația dintre energia cinetică  $E_c$  și impulsul  $p$  al unui punct material de masă  $m$  este:

a.  $E_c = \frac{p^2}{2m}$       b.  $p = \sqrt{\frac{E_c}{2m}}$       c.  $E_c = \sqrt{2mp}$       d.  $p = 2m \sqrt{E_c}$

4. Puterea mecanică este egală cu:

- a. forța exercitată în unitatea de timp  
 b. produsul dintre lucru mecanic și timp  
 c. produsul scalar dintre vectorii forță și viteză  
 d. câtul dintre lucrul mecanic și viteza imprimată



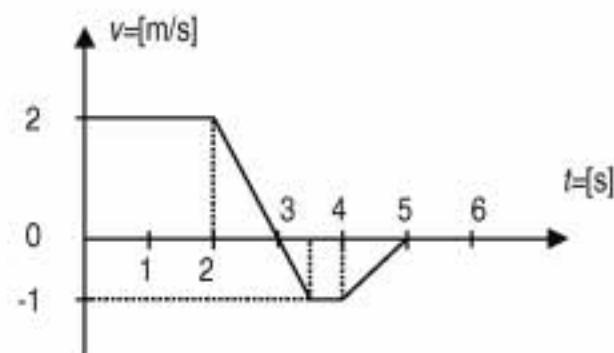
5. Un corp așezat pe un plan înclinat fără frecări este susținut de un fir paralel cu planul și fixat la celălalt capăt, ca în figură. Când unghiul  $\alpha$  de înclinare al planului față de orizontală crește, tensiunea în fir:

- a. crește      b. scade      c. se anulează brusc      d. nu variază

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În figură este reprezentată variația dependentă de timp a vitezei unui corp de masă  $m=10\text{kg}$ .

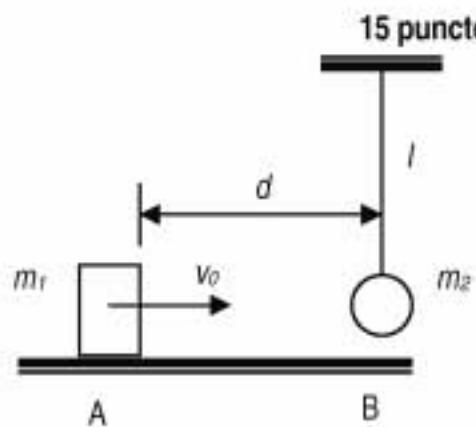
- a. Calculați modulul vitezei medii (scalare) a corpului.  
 b. Reprezentați grafic variația accelerării corpului în funcție de timp.  
 c. Calculați lucrul mecanic al forțelor ce au acționat asupra corpului între momentele de timp  $t_1 = 2\text{s}$  și  $t_2 = 3,5\text{s}$ .



2. Un corp de mici dimensiuni și de masă  $m_1 = 1\text{kg}$  este lansat din punctul A cu viteză  $v_0 = 2\text{m/s}$  către o bilă de masă  $m_2 = 3\text{kg}$  suspendată de un fir inextensibil și aflată în punctul B în repaus, ca în figura alăturată. Lungimea firului este  $\ell = 1\text{m}$ , iar distanța AB este  $d = 50\text{cm}$ . Coeficientul de frecăre la alunecare pe porțiunea AB este  $\mu = 0,3$ .

Calculați:

- a. viteza  $v_1$  a corpului  $m_1$  în momentul premergător ciocnirii sale cu bila  $m_2$ ;  
 b. viteza bilei imediat după ciocnirea perfect elastică cu corpul;  
 c. unghiul maxim de deviație a firului față de verticală, ulterior ciocnirii.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 87

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Trei corpuri de mase  $m_1, m_2, m_3$  ( $m_1 > m_2 > m_3$ ) sunt aruncate din același punct situat la  $2m$  față de sol. Primul este aruncat vertical în sus, al doilea pe orizontală, iar al treilea vertical în jos. Relația între vitezele celor trei corpuri la atingerea solului este : (frecarea cu aerul se neglijiază)

- a.  $v_1 > v_2 > v_3$       b.  $v_1 < v_2 < v_3$       c.  $v_1 = v_2 = v_3$       d.  $v_1 = v_2 > v_3$

2. Un punct material descrie o traекторie sub forma unui semicerc de rază  $R = 1\text{m}$ . Modulul vectorului deplasare este :

- a.  $6.28\text{ m}$       b.  $3.14\text{ m}$       c.  $2.00\text{ m}$       d.  $1.00\text{ m}$

3. Unitatea de măsură pentru impulsul mecanic în S.I. este :

- a.  $N \cdot s$       b.  $N \cdot m$       c.  $N/m^2$       d.  $kg \cdot m/s^2$

4. Ecuția mișcării rectilinii a unui mobil este  $x = 2t^2 - 4t + 1$ . În prima secundă a deplasării mișcarea mobilului este :

- a. uniformă      b. uniform accelerată      c. uniform încetinită      d. curbilinie

5. În ciocnirea perfect elastică a două corpuri:

- a. se degăjă căldură      b. nu se conservă impulsul      c. vitezele corpurielor nu se modifică      d. se conservă energia cinetică

**II. Rezolvați următoarele probleme**1 Două corpuri de mase  $m_1 = 300\text{ g}$  și  $m_2 = 100\text{ g}$  sunt legate printr-un fir inextensibil și fără masă trecut peste un scripete ideal ca în figura alăturată. Inițial corpurile sunt în repaus iar coeficientul de frecare dintre corpul al doilea și planul înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  este  $\mu = 0.11 (\approx 0.2/\sqrt{3})$ .

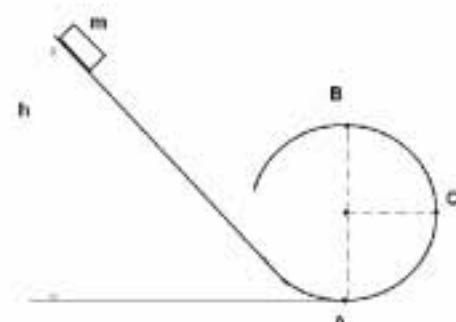
- a. Determinați tensiunea din fir pe durata mișcării sistemului;  
 b. După o secundă de la începerea mișcării se taie firul care leagă corpurile. Presupunând planul înclinat de lungime suficient de mare, determinați distanța parcursă de corpul al doilea din momentul tăierii firului până la oprire;  
 c. Determinați între ce limite poate varia masa unui corp atârnat în locul corpului de masă  $m_1$  pentru ca sistemul să fie în echilibru.



15 puncte

2. Un corp cu masa  $m = 100\text{ g}$  se deplasează fără frecare pe un plan înclinat continuat cu o buclă circulară de rază  $R = 10\text{ cm}$  ca în figură. Inițial corpul se află în repaus la înălțimea  $h = 50\text{ cm}$ . Determinați :

- a. viteza bilei în punctul A;  
 b. forța cu care corpul acționează asupra buclei în punctul B;  
 c. înălțimea minimă de la care trebuie lăsat corpul pentru ca el să mai poată descrie traectoria circulară pe buclă.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

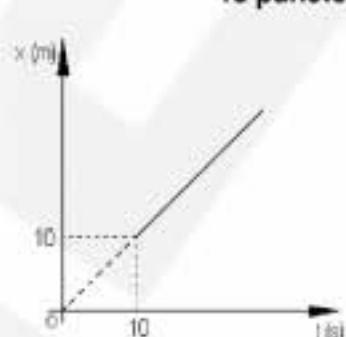
◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 88

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect**1. Dependența coordonatei  $x$  de timpul  $t$  din figura alăturată este caracteristică pentru :

- a. mișcare rectilinie uniformă, poziția inițială fiind  $x_0 = 10\text{m}$
- b. o mișcare rectilinie uniform variată, momentul inițial fiind  $t_0 = 0\text{s}$
- c. o mișcare rectilinie uniform variată, poziția inițială fiind  $x_0 = 10\text{m}$
- d. o mișcare rectilinie uniformă momentul inițial fiind  $t_0 = 0\text{s}$



15 puncte

2. Unitatea de măsură a vitezei unghiulare în sistemul internațional este

- a.  $1/\text{s}$
- b.  $\text{m/s}$
- c.  $\text{s/rad}$
- d.  $\text{rad/s}$

3. Un corp este aruncat pe verticală în jos de la înălțimea  $h = 25\text{m}$  cu o viteză inițială  $v_0 = 20\text{m/s}$ . Corpul va ajunge pe sol după aproximativ:

- a.  $\Delta t = 1\text{s}$
- b.  $\Delta t = \sqrt{6}\text{s}$
- c.  $\Delta t = 3\text{s}$
- d.  $\Delta t = 4\text{s}$

4. În ciocnirea perfect elastică:

- a. se conservă numai energia cinetică
- b. timpul de interacțiune dintre corpuși este finit
- c. corpurile rămân unite
- d. se degajă căldură

5. Un cub cu latura  $l = 1\text{m}$  are densitatea  $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ . Dacă  $\sqrt{2} \approx 1,4$ , atunci lucrul mecanic minim efectuat pentru a răsturna cubul în jurul unei muchii este de aproximativ:

- a.  $L = 5,4\text{ kJ}$
- b.  $L = 4,5\text{ kJ}$
- c.  $L = 2,7\text{ kJ}$
- d.  $L = 0\text{ J}$

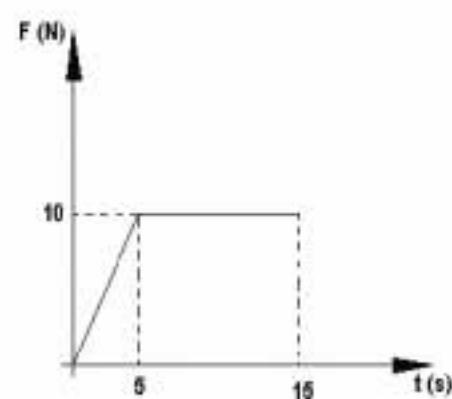
**II. Să se rezolve următoarele probleme:**1. Legile de mișcare rectilinii a două corpuși de mase  $m_1 = m_2 = m = 500\text{g}$  sunt  $x_1 = 10 + 2t$  și  $x_2 = -10 + 2t + 5t^2$ . Calculați:

- a. distanța inițială dintre corpuși și vitezele inițiale ale celor două mobile;
- b. momentul întâlnirii;
- c. căldura degajată, dacă în momentul întâlnirii cele două corpuși considerate puncte materiale suferă o ciocnire plastică.

15 puncte

2. Asupra unui corp de masă  $m = 1\text{kg}$  aflat pe o suprafață orizontală cu frecare,  $\mu = 0,5$  acționează o forță de tracțiune orizontală al cărei modul variază în timp conform graficului. Determinați:

- a. intervalul de timp când corpul rămâne în repaus după începerea acțiunii forței;
- b. viteza corpului la momentul de timp  $t = 10\text{s}$ , dacă după  $\Delta t = 2,5\text{s}$  de la începutul acțiunii forței  $F$  frecarea dintre corp și plan dispare;
- c. lucrul mecanic efectuat de forța  $F$  între momentele de timp  $t_1 = 5\text{s}$  și  $t_2 = 10\text{s}$ .



15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 89

**A. MECANICĂ**

Se consideră acceleratia gravitațională  $g = 10m/s^2$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Un tren cu masa  $m = 600t$  se mișcă cu viteza  $v = 72km/h$ . Forța constantă de frânare care trebuie aplicată trenului pentru a-l opri în timpul  $\Delta t = 10s$  are valoarea:

- a. 1,2 KN      b. 4,32 KN      c. 1200 KN      d. 420 KN

2. Un corp cu masa  $m = 2kg$  se mișcă cu frecare  $F_f = 2N$ , pe o suprafață orizontală. Lucrul mecanic efectuat pentru a mări viteza corpului de la  $v_1 = 2m/s$  la  $v_2 = 6m/s$  pe o distanță  $d = 20m$  are valoarea:

- a. 72J      b. 32J      c. 40J      d. 36J

3. O sărmă de oțel este deformată elastic de o forță cu modulul  $F$ . Alungirea sărmei este  $\Delta l$ . Dacă aceeași forță deformează un resort având constantă elastică  $n$  ori mai mică decât a sărmei de oțel atunci alungirea resortului este:

- a.  $\Delta l/n$       b.  $n^2 \Delta l$       c.  $\Delta l/n^2$       d.  $n \Delta l$

4. Un corp cu masa de  $40g$  este aruncat vertical în sus cu viteza  $v_0 = 20m/s$ . La jumătatea înălțimii maxime, energia cinetică a corpului este:

- a. 8J      b. 4J      c. 2J      d. 12J

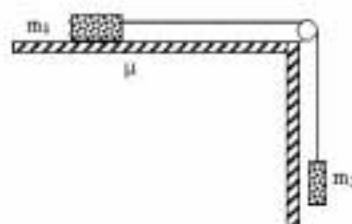
5. Unitatea de măsură în SI echivalentă cu  $1W$  este:

- a.  $kg \cdot m \cdot s^{-2}$       b.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$       c.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$       d.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Pe o suprafață orizontală se deplasează cu frecare ( $\mu = 0,2$ ) un corp cu masa  $m_1 = 5kg$ . Corpul de masă  $m_1$  se leagă, printr-un fir inextensibil trecut peste un scripete S, de un corp de masă  $m_2 = 3kg$ , situație ilustrată în figura alăturată. Determinați:

- a. acceleratia sistemului;  
 b. energia cinetică a corpului  $m_2$  după  $4s$ ;  
 c. lucrul mecanic al forței de frecare după  $4s$  de la începutul mișării.



15 puncte

2. Două mobile situate la distanță  $d = 52m$ , se deplasează simultan unul spre celălalt cu vitezele  $v_1 = 10m/s$  și  $v_2 = 20m/s$ , pe o suprafață orizontală. Dacă masele celor două mobile sunt egale  $m_1 = m_2 = 4kg$  și pe tot parcursul coeficientul de frecare este  $\mu = 0,2$ , determinați:

- a. timpul după care cele două mobile se întâlnesc;  
 b. căldura degajată prin ciocnirea plastică a celor două mobile;  
 c. distanța parcursă de sistem din momentul ciocnirii până la oprire.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 90

### A. MECANICĂ

Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$

#### I. Pentru itemii 1 - 5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Înănd cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, puterea în mecanică are expresia :

- a.  $\frac{L}{\Delta t}$       b.  $F \cdot d$       c.  $\frac{\Delta p}{\Delta t}$       d.  $m v^2$

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este  $\text{kg} \cdot \text{ms}^{-1}$  este :

- a. constanta elastică a unui resort  
b. impulsul  
c. lucrul mecanic  
d. puterea

3. Un corp de mici dimensiuni cu masa  $m$  efectuează o mișcare circulară uniformă. Modulul vitezei este  $v$ . Variația impulsului acestui corp în intervalul de o semiperioadă este :

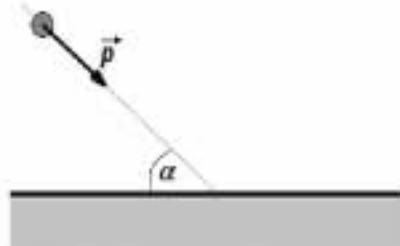
- a. 0      b.  $mv$       c.  $2mv$       d.  $\sqrt{2}mv$

4. Un corp este aruncat pe verticală de jos în sus cu viteza  $v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}$ . Înălțimea față de punctul de lansare la care energia potențială gravitațională este maximă este :

- a.  $1,25 \text{ m}$       b.  $2,5 \text{ m}$       c.  $5 \text{ m}$       d.  $1 \text{ m}$

5. Un corp punctiform cu impulsul  $p = 10 \text{ N} \cdot \text{s}$  ciocnește perfect elastic o suprafață plană, orizontală, cum se ilustrează în figura alăturată. Cunoscând că direcția vitezei acestui corp face cu planul suprafeței unghiul  $\alpha = 60^\circ$ . Variația impulsului acestui corp este :

- a. 0      b.  $\sqrt{2} \cdot 10 \cdot \text{N} \cdot \text{s}$       c.  $20 \text{ N} \cdot \text{s}$       d.  $10 \text{ N} \cdot \text{s}$



#### II. Rezolvați următoarele probleme :

1. Pe un plan inclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  trebuie ridicat un corp cu masa  $m = 10 \text{ kg}$ . Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea  $\mu = 0,2$ . Determinați:

- a. valoarea forței de frecare;  
b. valoarea minimă a forței de tracțiune pentru ca acest corp să fie urcat în mișcare uniformă;  
c. raportul dintre lucrul mecanic minim necesar ridicării corpului pe verticală la aceeași înălțime în câmp gravitațional și lucrul mecanic efectuat la ridicarea lui uniformă pe planul inclinat.

15 puncte

2. De un fir cu lungimea  $\ell = 1 \text{ m}$  este suspendat un corp cu masa  $M = 0,91 \text{ kg}$ . Pe direcția acestui corp vine un proiectil cu masa  $m = 10 \text{ g}$  și viteza  $v_0 = 100 \text{ ms}^{-1}$ . Ciocnirea dintre cele două coruri este perfect plastică. Determinați:

- a. viteza corpurilor după ciocnire;  
b. unghiul maxim de deviere a firului;  
c. tensiunea minimă din firul considerat inextensibil.

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 91

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. 15 puncte**1. Un corp aflat în mișcare uniform variată parcurge până la oprire o anumită distanță. Când se află la mijlocul acesteia viteza corpului este  $v$ . Viteza inițială a corpului este în aceste condiții:a.  $2v$ b.  $\sqrt{3} v$ c.  $\sqrt{2} v$ d.  $\frac{4}{3} v$ 2. Un corp cu masa  $m = 1 \text{ Kg}$  parcurge uniform un cerc de rază  $R = 1 \text{ m}$  în timpul  $T = 10 \text{ s}$ . Lucrul mecanic efectuat asupra sa în acest timp de către forța centripetă are valoarea:a.  $-2,48 \text{ J}$ b.  $0 \text{ J}$ c.  $1,24 \text{ J}$ d.  $2,48 \text{ J}$ 3. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin  $\text{Kgm}^2\text{s}^{-3}$  corespunde mărimii fizice

a. putere

b. impuls

c. energie

d. forță

4. În urma unei ciocniri centrale un corp de masă  $m = 500 \text{ g}$  se întoarce păstrându-și direcția și își modifică viteza de la  $v_1 = 10 \text{ m/s}$  la  $v_2 = 6 \text{ m/s}$ . Impulsul corpului s-a modificat cu :a.  $8 \text{ Ns}$ b.  $5 \text{ Ns}$ c.  $0,8 \text{ Ns}$ d.  $0,5 \text{ Ns}$ 5. Un corp de masă  $m$  aflat într-un câmp conservativ de forțe își modifică viteza de la  $v_1$  la  $v_2$ . Variația energiei potențiale a corpului în cursul acestui proces este:a.  $\frac{1}{2} m (v_2 - v_1)^2$ b.  $\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$ 

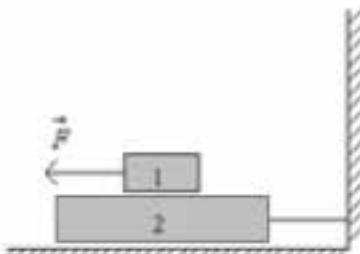
c. nulă

d.  $\frac{1}{2} m (v_1 + v_2) (v_1 - v_2)$ **II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Corpurile 1 și 2 din figura alăturată au masele  $m_1 = m_2 = 10 \text{ Kg}$ . De corpul 1 se trage orizontal cu forța  $F$ . Se cunoaște coeficientul de frecare  $\mu = 0,75$  între cele două corpi, între corpul 2 și suportul orizontal frecarea este neglijabilă iar firul care leagă corpul 2 de suportul vertical suportă o tensiune maximă  $T_{max} = 80 \text{ N}$ .

a. Reprezentați toate forțele implicate în procesul prezentat la care participă cele două corpi.

b. Determinați valoarea minimă a forței  $F$  necesară deplasării corpului 1 față de corpul 2.

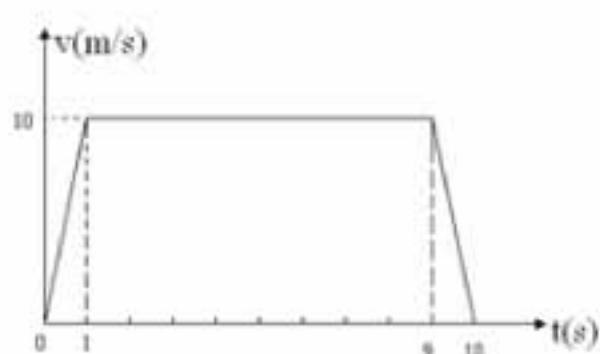
c. Calculați tensiunea în fir în acest caz și precizați dacă acesta rezistă la solicitare.



15 puncte

2. De tavanul unui ascensor este suspendat prin intermediul unui resort un corp de iluminat cu masa  $m = 500 \text{ g}$ . Lungimea nedeformată a resortului este  $l_0 = 20 \text{ cm}$ . Diagrama alăturată reprezintă viteza ascensorului în timpul mișcării de la parter până la ultimul etaj. Determinați:a. constanta de elasticitate a resortului dacă deformarea datorată atârnării corpului de iluminat are valoarea  $\Delta l = 1 \text{ cm}$ ;

b. lungimea deformată a resortului în cea de a treia etapă a mișcării;

c. câte nivele are clădirea dacă distanța dintre două etaje succesive este  $h_0 = 5 \text{ m}$ .

15 puncte

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

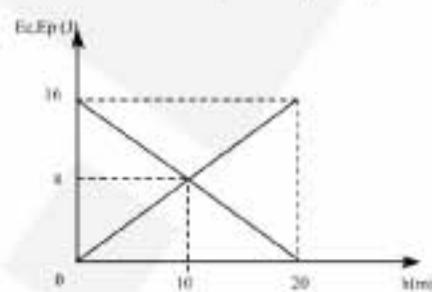
◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 92

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Un corp pomește din repaus în mișcare uniform accelerată. În intervalul de timp cuprins între momentele  $t_1 = 3\text{s}$  și respectiv  $t_2 = 5\text{s}$ , mobilul parcurge distanța  $d = 40\text{m}$ . Ce viteză a avut corpul la momentul  $t_3 = 4\text{s}$ ?

- a.  $12\text{m/s}$       b.  $16\text{m/s}$       c.  $20\text{m/s}$       d.  $32\text{m/s}$



2. Graficul din figura alăturată arată dependența energiei potențiale și a energiei cinetice de înălțime, în cazul unui corp aruncat vertical de jos în sus. Ce valoare are viteza inițială a corpului?

- a.  $20\text{m/s}$       b.  $15\text{m/s}$       c.  $16\text{m/s}$       d.  $8\text{m/s}$

3. O macara ridică un obiect cu viteza constantă  $v = 2\text{m/s}$ . Motorul macaralei dezvoltă în acest caz o putere  $P = 18\text{kW}$ . Masa obiectului are valoarea:

- a.  $1000\text{kg}$       b.  $900\text{kg}$       c.  $800\text{kg}$       d.  $700\text{kg}$

4. Un corp având masa  $m = 200\text{kg}$ , explodează în două fragmente dintre care unul are masa  $m_1 = 150\text{kg}$  și viteza  $v_1 = 8\text{m/s}$ . Ce valoare are viteza celui de-al doilea fragment?

- a.  $18\text{m/s}$       b.  $8\text{m/s}$       c.  $16\text{m/s}$       d.  $24\text{m/s}$

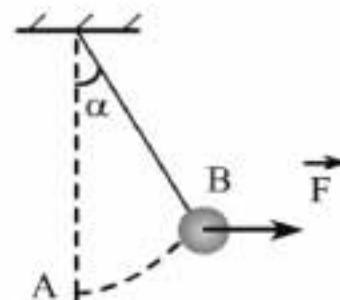
5. Unitatea de măsură în SI pentru viteză este:

- a.  $\text{km/h}$       b.  $\text{m/s}$       c.  $\text{km/s}$       d.  $\text{mm/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. La capătul unui fir inexistensibil de lungime  $l = 20\text{cm}$  este fixată o bilă de masă  $m = 50\text{g}$ . Se acționează asupra bilei cu o forță  $\vec{F}$  orizontală, astfel încât bila este adusă din poziția A, în poziția B conform figurii alăturate. În poziția B, bila este în repaus, iar firul face unghiul  $\alpha = 60^\circ$  cu verticala. Firul este considerat ideal. Determinați:

- a. valoarea forței  $\vec{F}$  necesară menținerii bilei în poziția B;  
b. valoarea tensiunii din firul de care este legată bila, în poziția B;  
c. viteza cu care trece bila prin poziția A, după ce este lăsată liberă în poziția B.

**15 puncte**

2. Două corpurile de mase  $m_1 = 20\text{kg}$ , respectiv  $m_2 = 15\text{kg}$ , având vitezele  $v_1 = 4\text{m/s}$  și  $v_2 = 5\text{m/s}$  se ciocnesc plastic în plan orizontal sub unghiul  $\alpha = 90^\circ$ . Calculați:

- a. energiile cinetice ale corpurilor imediat înainte de ciocnire;  
b. modulul vitezei  $\vec{v}$  a corpului nou format și unghiul dintre direcția vitezei  $\vec{v}$  și direcția vitezei  $\vec{v}_1$ ;  
c. valoarea căldurii degajate prin ciocnirea plastică.

**15 puncte**

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 93

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale, unitatea de măsură a mărimii  $F \cdot v$  este:

- a.  $N$       b.  $W$       c.  $J$       d.  $kg \cdot m/s$

2. Impulsul mecanic al unui sistem se conservă dacă:

- a. sistemul este în repaus  
b. sistemul este în mișcare  
c. sistemul este izolat  
d. sistemul este închis

3. Un corp de masă  $m$  se află în repaus pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este  $\mu$ . Forța cu care planul înclinat acționează asupra corpului este:

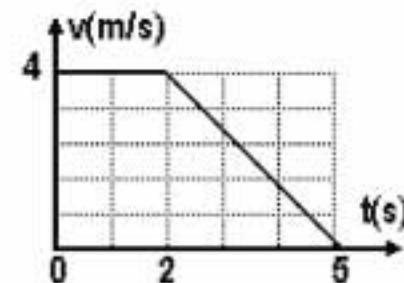
- a.  $mg\mu \cos \alpha$       b.  $mg \sin \alpha$       c.  $mg \cos \alpha$       d.  $mg$

4. Un punct material de masă  $m$  efectuează o mișcare circulară uniformă cu viteza tangențială  $v$ . Variația impulsului punctului material într-un interval de timp egal cu o perioadă este:

- a. 0      b.  $mv$       c.  $\sqrt{2}mv$       d.  $2mv$

5. Viteza unui mobil variază în timp conform graficului alăturat. Deplasarea mobilului în intervalul de timp cuprins între momentele  $t_1 = 0s$  și  $t_2 = 5s$  este:

- a.  $8m$   
b.  $10m$   
c.  $14m$   
d.  $18m$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Pornind din repaus pe o șosea orizontală, un biciclist atinge viteza  $v = 18 \text{ km/h}$ , după ce a parcurs distanța  $d = 25 \text{ m}$ . Știind că biciclistul împreună cu bicicleta sa au masa  $M = 80 \text{ kg}$  și că biciclistul dezvoltă o forță de tracțiune constantă de 5 ori mai mare decât forța de rezistență, să se calculeze:

- a. timpul necesar biciclistului pentru parcourerea distanței  $d$ ;  
b. forța de tracțiune dezvoltată de biciclist;  
c. lucru mecanic efectuat de forța de rezistență la deplasarea pe distanța  $d$ .

15 puncte

2. Un patinator de masă  $m_1 = 60 \text{ kg}$  aflat inițial în repaus, aruncă orizontal un corp de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  cu viteza  $v_1 = 4 \text{ m/s}$  față de suprafața gheții. Determinați:

- a. viteza patinatorului imediat după aruncarea corpului;  
b. distanța parcursă de patinator pe suprafața orizontală a gheții până la oprire, atunci când coeficientul de frecare la alunecare dintre patine și gheată este  $\mu = 0,01$ ;  
c. lucru mecanic efectuat de patinator în timpul aruncării bilei.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

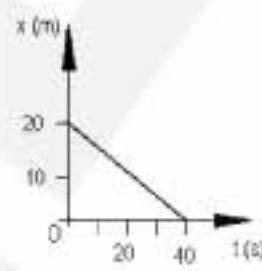
◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 94

**A. MECANICĂ**Se va considera  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Poziția unui punct material, față de originea axei  $Ox$ , este descrisă în diagrama alăturată. Cu ce viteză se deplasează punctul material față de reperul ales?

- a. - 1 m/s      b. - 0,5 m/s      c. 0,5 m/s      d. 1 m/s

2. După ce un sac de făină cade vertical cu viteza  $v_s$  într-un cărucior aflat în mișcare orizontală fără fricare cu viteza  $v_c$ , viteza căruciorului cu sacul în el devine :

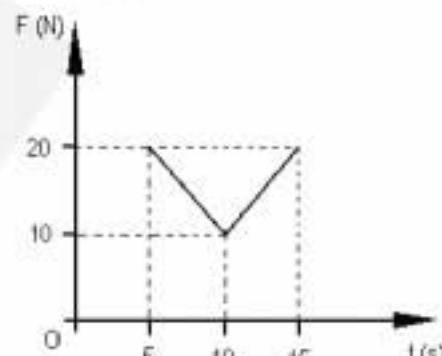
- a.  $v_c^2 / v_s$       b.  $\sqrt{v_c^2 + v_s^2}$       c.  $v_c + v_s$       d. mai mică decât  $v_c$

3. În cazul ciocnirii perfect plastică este adevărat că

- a. impulsul se conservă  
b. energia cinetică se conservă  
c. energia potențială se conservă  
d. energia nu se conservă

4. Asupra unui corp ce se deplasează orizontal acționează o forță orizontală a cărei valoare în funcție de timp variază conform graficului din diagrama alăturată. Variația impulsului mecanic suferit de corp între momentele 5s și 15s este:

- a. 50Ns      b. 100Ns      c. 150Ns      d. 200Ns



5. Unitatea de măsură a mărimii fizice impulsul forței este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$       d.  $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**1. Un schior cu masa de 80kg alunecă fără viteză inițială de la o înălțime de 40m din vârful unei pante care face un unghi de  $30^\circ$  cu orizontală. După terminarea pantei schiorul își continuă mișcarea, până la oprire, pe o suprafață orizontală. Mișcarea se face cu fricare (coeficientul de fricare la alunecare are valoarea  $\mu = 0,29 \left( \approx \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$ ). Determinați :

- a. viteză schiorului la baza planului înclinat ;  
b. distanța parcursă de schior pe orizontală până la oprire ;  
c. lucru mecanic al forței de fricare pentru toată mișcarea.

**15 puncte**2. Pentru a arunca vertical în sus o bilă cu masa de 0,5kg , un copil o leagă de un fir cu lungimea de 1m și o rotește în plan vertical cu turata  $n = 120 \text{ rot/min}$ . Mâna copilului se află la înălțimea  $h = 1,2 \text{ m}$  de sol. Determinați :

- a. poziția în care bila ar trebui eliberată de legătură astfel încât să urce vertical în sus ;  
b. înălțimea maximă față de sol la care urcă bila în condițiile punctului a. ;  
c. intervalul de timp de la lansarea bilei la revenirea pe sol.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianța 95

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Expresia matematică a principiului fundamental al dinamicii este:

- a.  $\vec{F} = m\vec{v}$       b.  $\vec{F} = m\vec{\Delta p}$       c.  $\vec{F} = m\vec{a}$       d.  $\vec{F} = \vec{\Delta p}\Delta t$

2. Care dintre următoarele unități de măsură **nu** este fundamentală în Sistemul Internațional?

- a. kg      b. N      c. s      d. m

3. Variația energiei cinetice a unui corp asupra căruia acționează un sistem de forțe, este egală cu:

- a. lucrul mecanic al forțelor interne  
b. zero  
c. lucrul mecanic efectuat de forța rezultantă ce acționează asupra corpului în timpul acestei variații  
d. impulsul forței rezultante care se exercită asupra corpului

4. Legea de mișcare a unui mobil are expresia:  $x = 2 + 6t - t^2$ . După cât timp viteza mobilului este egală cu o treime din viteza inițială?

- a. 0,5 s      b. 1 s      c. 1,5 s      d. 2 s

5. Energia potentială a unui resort comprimat cu  $x = 4 \text{ cm}$  sub acțiunea unei forțe  $F = 25 \text{ N}$ , este:

- a. 0,5 J      b. 1 J      c. 5 J      d. 8 J

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un camion având masa  $m = 5t$  se mișcă uniform cu viteza  $v_0 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . La un moment dat, camionul este frână și se oprește după ce mai parurge  $s = 50 \text{ m}$ . Determinați:  
 a. accelerarea de frânare;  
 b. valoarea forței de frânare;  
 c. durata mișcării uniform încetinite a camionului.

**15 puncte**

2. Pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală coboară liber un corp cu masa  $m = 3 \text{ kg}$ . Cunoscând coeficientul de frecare de alunecare dintre corp și plan  $\mu = 0,29$  ( $\equiv \frac{1}{2\sqrt{3}}$ ). Determinați:  
 a. accelerarea corpului pe planul înclinat;  
 b. variația energiei cinetice a corpului în mișcare pe distanță  $l = 2m$  pe planul înclinat;  
 c. valoarea minimă pe care ar trebui să o aibă coeficientul de frecare astfel încât corpul să rămână în echilibru pe plan.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 96

**A. MECANICĂ**Se cunoaște accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte**

1. Ce se va întâmpla cu alungirea unei bare elastice, dacă lungimea inițială acesteia ar fi de două ori mai mare, dar păstrăm aceeași forță deformatoare?

- a. crește de două ori      b. crește de trei ori      c. crește de patru ori      d. crește de opt ori

2. Formula dimensională ( $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) corespunde pentru mărimea fizică:

- a. puterea mecanică      b. lucru mecanic      c. accelerarea      d. impulsul mecanic

3. Pentru mișcarea circulară uniformă este adevărată afirmația:

- a. viteza liniară este un vector constant  
 b. vectorul vitezei unghiulară este tangent la traекторie  
 c. accelerarea centripetă variază proporțional cu pătratul frecvenței de rotație  
 d. vectorii forță centripetă și respectiv forță centrifugă de inerție sunt în permanență egali

4. Un om dorește să traverseze un râu. Apa râului curge cu viteza de  $0.5 \text{ m/s}$ , iar omul poate înota cu  $0.8 \text{ m/s}$  față de apă. De asemenea, dacă merge pe mal, omul se poate deplasa cu  $1.2 \text{ m/s}$ . Omul traversează râul ajungând pe malul celălalt, chiar în dreptul punctului de plecare :

- a. dacă înnotă așezat transversal pe direcția de curgere a apei și apoi merge pe mal  
 b. dacă înnotă astfel încât ajunge pe malul celălalt chiar în dreptul locului de plecare  
 c. în ambele cazuri timpul de ajungere în punctul opus este același  
 d. nu se poate ajunge înnotând exact în dreptul punctului de plecare în nici un caz

5. Accelerarea centripetă poate fi calculată cu formula:

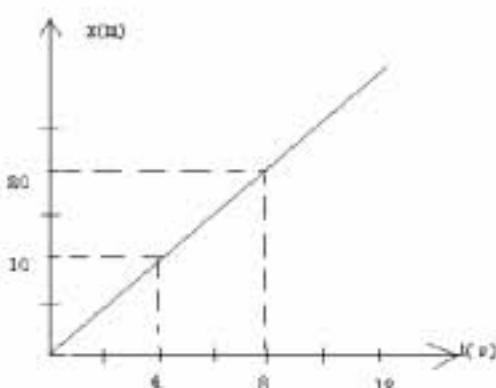
- a.  $a_c = v / R$       b.  $a_c = \omega / R$       c.  $a_c = v^2 / R$       d.  $a_c = \omega^2 R$

**II. Să se rezolve următoarele probleme:**

1. Un cărucior cu masa de  $40 \text{ kg}$  se deplasează fără frecare pe o suprafață orizontală, astfel încât respectă valorile pentru coordonată în funcție de timp descrise în graficul din figura alăturată. La momentul  $t = 12 \text{ s}$  în cărucior cade vertical un sac de făină cu masa de  $10 \text{ kg}$ . Determinați:

- a. viteza sistemului format imediat după ce sacul a căzut în cărucior;  
 b. spațiul parcurs până la oprire, după căderea sacului în cărucior, roțile se blochează și căruciorul alunecă cu frecare ( $\mu = 0.04$ );  
 c. lucrul mecanic efectuat de forță de frecare până la oprire.

15 puncte



2. Un mic container cu aparatură meteorologică este lansat vertical în sus cu ajutorul unei rachete. Aceasta urcă uniform timp de  $40 \text{ s}$  cu viteza  $v_r = 180 \text{ km/h}$ , după care containerul este eliberat. După ce ajunge la înălțimea maximă containerul coboară liber timp de  $3 \text{ s}$ . În acest moment se deschide o parașută care frânează containerul astfel încât în  $4 \text{ s}$  acesta ajunge la viteza de  $4 \text{ m/s}$ , cu care revine uniform pe sol. Se cunoaște masa containerului  $m = 2 \text{ kg}$ . Determinați :

- a. înălțimea maximă la care va ajunge containerul ;  
 b. valoarea maximă a tensiunii ce apare în cablul de susținere a parașutelor ;  
 c. intervalul de timp de la pornirea rachetei până la revenirea containerului pe sol.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE

ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 97

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Trei forțe au valorile:  $F_1 = 10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ ,  $F_2 = 100 \text{ N}$  și  $F_3 = 0,01 \text{ kN}$ . Între mărimile celor trei forțe există relația:

- a.  $F_2 > F_1 > F_3$       b.  $F_1 < F_2 < F_3$       c.  $F_1 = F_2 = F_3$       d.  $F_2 > F_1 = F_3$

2. Dacă vectorul viteză al unui mobil rămâne constant, mișcarea mobilului este:

- a. circulară uniformă  
b. rectilinie uniform accelerată  
c. rectilinie uniform încetinită  
d. rectilinie uniformă

3. Un corp coboară liber fără frecări un plan îclinat. Pe măsură ce corpul coboară:

- a. viteza corpului crește și accelerarea scade  
b. viteza corpului scade și accelerarea crește  
c. viteza corpului crește și accelerarea crește  
d. viteza corpului crește și accelerarea rămâne constantă

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale mărimea fizică descrisă de relația  $k \cdot x$  reprezintă:

- a. masa      b. forță      c. putere      d. viteza

5. O piatră cade liber fără viteză initială în câmp gravitațional un interval de timp egal cu  $2s$ . Considerând forțele de rezistență neglijabile, viteza medie de cădere a pietrei în acest interval de timp este:

- a.  $1 \text{ m/s}$       b.  $5 \text{ m/s}$       c.  $10 \text{ m/s}$       d.  $20 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un tren de masă  $m = 90t$  se deplasează rectiliniu pe o suprafață orizontală cu viteza  $v_0 = 72 \text{ Km/h}$ . Trenul frânează uniform și se oprește după ce parcurge distanța  $d = 200 \text{ m}$ .

- a. Determinați accelerarea de frânare a trenului;  
b. Calculați lucrul mecanic al forță de frânare pe distanța  $d$ ;  
c. Reprezentați grafic viteza trenului funcție de timp considerând ca moment inițial momentul începerii frânării.

15 puncte

2. De la baza unei pante care formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontală este lansat în sus cu viteza inițială  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ . Corpul se mișcă cu frecare ( $\mu = 0,1$ ). Determinați:

- a. distanța străbătută de corp pe pantă până la oprire, dacă lungimea pantei este suficient de mare;  
b. accelerarea corpului la coborâre;  
c. lucrul mecanic total efectuat de greutate, respectiv de forță de frecare, de la lansarea corpului pe pantă până la revenirea în poziția inițială.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 98

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. O minge este aruncată vertical în sus cu viteza inițială  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  de la înălțimea  $h = 1,2 \text{ m}$  față de pământ. Înălțimea față de sol la care sare mingea după prima ciocnire considerată perfect elastică este

- a.  $1,2 \text{ m}$       b.  $2,4 \text{ m}$       c.  $5,6 \text{ m}$       d.  $6,2 \text{ m}$

2. Acul secundar al unui ceasonic are lungimea  $l = 2 \text{ cm}$  și vârful său se rotește cu viteza de valoare aproximativă

- a.  $5 \text{ mm/s}$       b.  $3 \text{ mm/s}$       c.  $2 \text{ mm/s}$       d.  $1 \text{ mm/s}$

3. Un corp cu masa de  $500\text{g}$  este lansat cu energia cinetică  $E_0 = 100 \text{ J}$  sub un unghi  $\alpha$  față de orizontală și la înălțimea maximă pe care o atinge are viteza egală cu un sfert din viteza inițială. Înălțimea maximă are valoarea:

- a.  $12,75 \text{ m}$       b.  $14,75 \text{ m}$       c.  $16,75 \text{ m}$       d.  $18,75 \text{ m}$

4. Motorul unui autovehicul cu puterea  $P = 54 \text{ kW}$  asigură deplasarea acestuia cu viteza maximă  $v_{\max} = 108 \text{ km/h}$ . În aceste condiții, forța de rezistență întâmpinată are valoarea

- a.  $500 \text{ N}$       b.  $1800 \text{ N}$       c.  $18 \text{ kN}$       d.  $50 \text{kN}$

5. Viteza inițială a unui punct material care se deplasează rectiliniu după legea de mișcare  $x(t) = t(2t - 2)$  are valoarea

- a.  $-2 \text{ m/s}$       b.  $2 \text{ m/s}$       c.  $4 \text{ m/s}$       d.  $6 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un avion utilitar zboară rectiliniu și uniform la altitudinea  $H = 320 \text{ m}$  cu viteza  $v = 108 \text{ km/h}$  cu misiunea de a lansa într-o zonă accidentată niște colete poștale. Parașuta unuia dintre colete nu s-a deschis astfel încât acesta a aterizat la distanța  $d$  de verticala locului în care a fost lăsat liber.

a. Reprezentați grafic dependența energiei potențiale gravitaționale a pachetului cu masa  $m = 2,5 \text{ kg}$  în funcție de distanța  $x$  măsurată pe orizontală la care se află la fiacare moment față de verticală care trece prin punctul de lansare.

b. Calculați distanța  $d$ .

c. Determinați viteza  $v'$  cu care coletul atinge solul.

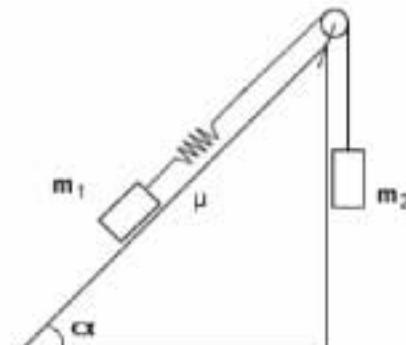
**15 puncte**

2. Pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha = 45^\circ$  față de orizontală, suficient de lung, se află un corp cu masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  legat prin intermediul unui fir pe care este inserat un resort de un alt corp cu masa  $m_2 = 4 \text{ kg}$ , ca în figură. Mișcarea pe planul înclinat se face cu frecare, coeficientul de frecare fiind  $\mu = 0,705$ . Determinați:

a. constanta de elasticitate  $k$  a resortului care se alungește cu  $\Delta l = 3 \text{ cm}$ ;

b. accelerația sistemului;

c. variația energiei totale a sistemului format din cele două coruri după  $\Delta t = 1 \text{ s}$  de la începutul mișcării.

**15 puncte**

## Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 99

**A.MECANICA**Accelerația gravitațională se consideră  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 15 puncte**

1. Un camion de masă  $m = 10 \text{ t}$  merge cu viteza  $v = 36 \text{ km/h}$  pe un pod convex de rază  $R = 100 \text{ m}$ . Forța de apăsare exercitată de camion asupra punctului superior este :

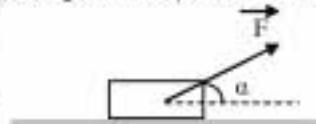
- a. 90KN      b. 150 KN      c. 245 KN      d. 556 KN

2. Față de o viteza  $v$  un biciclist străbate prima jumătate din drumul său cu viteza  $4v$ , următorul sfert de drum cu viteza  $3v$ , iar ultimul sfert cu viteza  $2v$ . Viteza medie pe întreaga distanță are valoarea :

- a.  $2,5v$       b.  $3v$       c.  $4,5v$       d.  $11,4v$

3. Un corp de masă  $m$  se mișcă uniform accelerat pe un plan orizontal sub acțiunea unei forțe  $F$  dirijată sub unghiul  $\alpha$  față de viteză corporului ca în figura alăturată. Forța de frecare are expresia :

- a.  $\mu mg$       b.  $\mu F \sin \alpha$       c.  $\mu F \sin \alpha$       d.  $\mu (mg - F \sin \alpha)$



4. Un corp ciocnește plastic un alt corp identic aflat în repaus. Fracțiunea din energia cinetică inițială care se transformă în căldură este :

- a.  $\frac{1}{4}$       b.  $\frac{1}{3}$       c.  $\frac{1}{2}$       d.  $\frac{3}{4}$

5. Lucrul mecanic este :

- a. o mărime scalară și se măsoară în J  
b. o mărime scalară și se măsoară în N  
c. o mărime vectorială și se măsoară în J  
d. mărime vectorială și se măsoară în W

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Din punctul cel mai înalt al unui plan înclinat cu înălțimea  $h = 3 \text{ m}$  și înclinație  $\alpha = 30^\circ$ , este lăsat să alunece, din repaus, un corp de masă  $m_1 = 2 \text{ kg}$ , coeficientul de frecare de alunecare al planului înclinat fiind  $\mu = 0,1$ . După parcurgerea planului înclinat umează o porțiune orizontală pe care corpul o parcurge fără frecare până când întâlneste un corp de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  suspendat de un fir cu lungimea  $l = 2 \text{ m}$ . Presupunând că ciocnirea dintre cele două coruri este centrală și duce la formarea unui singur corp, determinați :

- a. energia cinetică la baza planului înclinat ;  
b. viteza corpurilor imediat după ciocnire ;  
c. tensiunea maximă care ia naștere în fir după ciocnire.

15 puncte

2. Un schior de masă  $m = 70 \text{ kg}$  coboară pe o parte lungă de  $200 \text{ m}$  cu înclinația  $\sin \alpha_1 = 0,1$  pornind din repaus. El continuă cursa urcând pe o nouă parte cu înclinația  $\sin \alpha_2 = 0,05$  ca în figura alăturată. Considerați că viteza cu care schiorul începe să urce la două părți este egală cu viteza dobândită de acesta la baza primei pante. Neglijând frecarea determinați :

- a. intervalul de timp de la pornirea cursei până când schiorul se va opri prima dată ;  
b. lungimea totală a părții parcursă de schior de la pornire la prima oprire ;  
c. energia schiorului în momentul primei opriri, calculată în raport cu baza părției .



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

◆ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

◆ Se acordă 10 puncte din oficiu.

◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

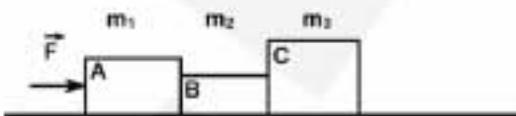
Varianța 100

**A. MECANICĂ**Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

15 puncte

1. Indicați care dintre afirmațiile următoare este corectă:

- a. în mișcarea rectilinie uniformă vectorul viteză este variabil
- b. vectorul viteză medie are direcția și sensul vectorului de poziție
- c. un punct material izolat se poate deplasa numai rectiliniu
- d. viteza unui corp depinde de sistemul de referință

2. Trei corpi aflati în contact au masele  $m_1 = 2\text{kg}$ ,  $m_2 = 4\text{kg}$  și  $m_3 = 5\text{kg}$ .Asupra corpului A acționează o forță orizontală de modul  $F = 11\text{N}$ , ca în figura alăturată. Frecările se neglijă. Indicați valoarea forței cu care corpul A acționează asupra corpului B:

- a.  $11\text{N}$
- b.  $9\text{N}$
- c.  $6\text{N}$
- d.  $4\text{N}$

3. Ecuția mișcării unui mobil este  $x(t) = 24t - 6t^2 (\text{m})$ . Spațiul parcurs de mobil până la oprire are valoarea:

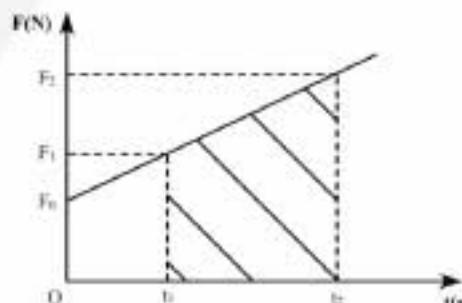
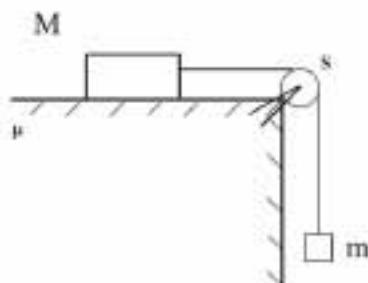
- a.  $24\text{m}$
- b.  $12\text{m}$
- c.  $48\text{m}$
- d.  $32\text{m}$

4. Care dintre unitățile de măsură de mai jos corespunde constantei de elasticitate a unui fir elastic?

- a.  $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- b.  $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
- c.  $\text{J} \cdot \text{m}$
- d.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

5. Ce semnificație fizică are aria hașurată din figura alăturată?

- a. lucru mecanic efectuat de forță F în intervalul de timp  $(t_2 - t_1)$
- b. variația energiei cinetice în intervalul de timp  $(t_1 - t_2)$
- c. variația impulsului pentru corpul considerat, în intervalul de timp  $(t_1 - t_2)$
- d. puterea dezvoltată în unitatea de timp

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Se consideră sistemul mecanic prezentat în figura alăturată, pentru care se cunosc:  $m = 3\text{kg}$ , coeficientul de frecare ce caracterizează suprafețele în contact  $\mu = 0,2$  și accelerarea sistemului  $a = 4\text{m/s}^2$ . Firul și scripetele sunt ideale. Până la momentul  $t_0 = 0\text{s}$  sistemul este menținut în repaus.

- a. Reprezentați forțele care acționează asupra sistemului și îl determină mișcarea după ce sistemul este eliberat, și calculați masa  $M$ .

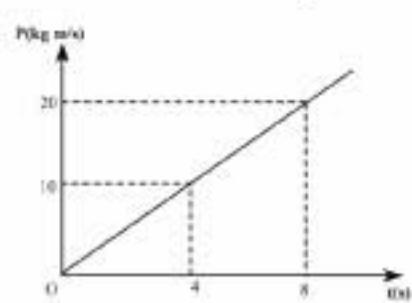
- b. Calculați forța cu care firul apasă asupra scripetelui.

c. Calculați energia cinetică a sistemului la momentul  $t_1 = 2\text{s}$ , considerând că la momentul  $t_0 = 0\text{s}$ , sistemul este eliberat. Se consideră firul suficient de lung, pentru ca mișcarea corpului de masă  $M$  să aibă loc pe planul orizontal.

15 puncte

2. Un corp având masa  $m = 0,5\text{kg}$ , se află într-o mișcare rectilinie uniform accelerată fără viteză inițială. Graficul alăturat prezintă dependența impulsului acestui corp în funcție de timp. Calculați:

- a. accelerarea corpului;
- b. energia cinetică a corpului, corespunzătoare punctului A de coordonate  $P_A = 20\text{kg} \cdot \text{m/s}$  și  $t_A = 8\text{s}$ ;
- c. spațiul parcurs de corp în primele 4s.



15 puncte