

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ

Varianta 4

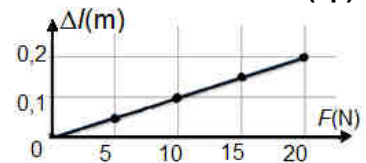
Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

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

- a. accelerația b. lucrul mecanic c. forța d. impulsul (3p)

2. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența alungirii unui resort elastic, fixat la unul din capete, de forța deformatoare aplicată la celălalt capăt. Valoarea constantei elastice k a resortului este:



- a. 0,01 N/m b. 2 N/m c. 10 N/m d. 100 N/m (3p)

3. Dacă asupra unui punct material având masa m acționează o forță rezultantă de modul F , atunci accelerația imprimată punctului material este direct proporțională cu:

- a. m b. m^{-1} c. F^{-1} d. F^2 (3p)

4. Lucrul mecanic efectuat de greutate la deplasarea unui punct material între două puncte date:

- a. este egal cu variația energiei potențiale gravitaționale
b. depinde de viteza punctului material
c. este egal cu energia cinetică a punctului material
d. este independent de forma traiectoriei punctului material (3p)

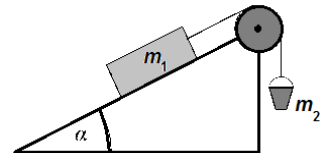
5. O bilă cu masa $m = 160 \text{ g}$ se lovește de manta mesei de biliard cu viteza $v = 0,5 \text{ m/s}$ și se întoarce cu viteză egală în modul. Traiectoria bilei este simetrică față de normala la suprafață în punctul respectiv, formând unghiul $\alpha = 53^\circ$ ($\cos \alpha = 0,6$) în raport cu normala. În urma lovirii mantei, variația impulsului bilei are valoarea:

- a. $16 \cdot 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $48 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $96 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $0 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m_1 = 4 \text{ kg}$, aflat pe suprafața unui plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală, este legat de o găleată cu masa $m_2 = 500 \text{ g}$ prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă. Firul este trecut peste un scripete fără frecări și lipsit de inerție, ca în figura alăturată. Dacă în găleată se toarnă o masă $m_3 = 0,5 \text{ kg}$ de nisip, corpul de masă m_1 coboară uniform de-a lungul planului.



- a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpului de masă m_1 în timpul coborârii.
b. Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat.
c. În găleată se toarnă **suplimentar** o masă $m_4 = 5 \text{ kg}$ de nisip. Determinați accelerația sistemului, considerând că valoarea coeficientului de frecare la alunecare este $\mu = 0,29 \approx 1/(2\sqrt{3})$.

d. Calculați valoarea forței de apăsare în axul scripetelui, în cazul punctului c.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un autoturism de masă $m = 1000 \text{ kg}$ se deplasează din localitatea A, situată la altitudinea $h_A = 360 \text{ m}$, în localitatea B, situată la altitudinea $h_B = 310 \text{ m}$. Altitudinile sunt măsurate în raport cu nivelul mării. La ieșirea din localitatea B autoturismul își continuă mișcarea pe un drum orizontal. În timpul deplasării pe porțiunea orizontală, puterea dezvoltată de motor este $P = 50 \text{ kW}$, iar viteza este constantă. Rezultanta forțelor de rezistență ce acționează asupra autoturismului reprezintă o fracțiune $f = 0,25$ din greutatea acestuia și rămâne tot timpul constantă. Considerând energia potențială gravitațională nulă la nivelul mării, determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de greutate la deplasarea autoturismului între cele două localități;
b. viteza autoturismului pe porțiunea orizontală;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune pentru deplasarea autoturismului pe porțiunea orizontală a drumului, pe distanța $d = 2 \text{ km}$;
d. distanța x parcursă de autoturism până la oprire, pe porțiunea orizontală, după întreruperea alimentării motorului. Considerați că viteza autoturismului în momentul întreruperii alimentării a fost $v = 20 \text{ m/s}$ și că nu se acționează frâna.