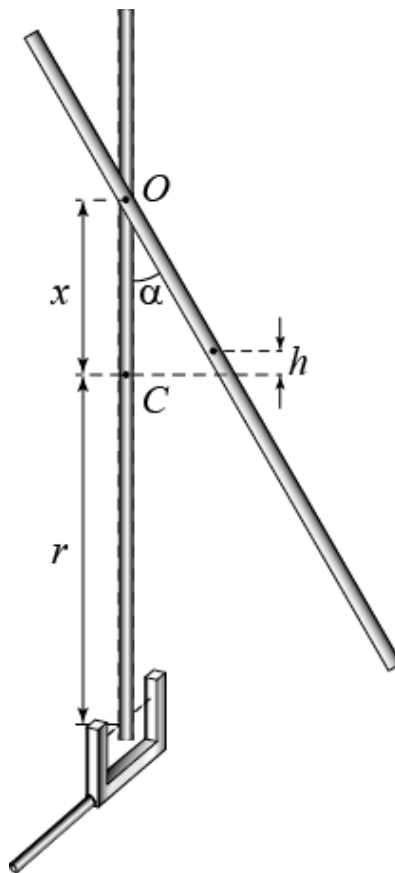


Universitatea Tehnică a Moldovei

**A. Rusu, V. Pîntea, S. Gutium, O. Mocreac,
M. Ciobanu, A. Popovici, A. Sanduța, O. Bernat**

Culegere de teste pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică

Îndrumar metodic



**Chișinău
2015**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Facultatea Inginerie și Management în Electronică
și Telecomunicații**

Catedra Fizică

**Culegere de teste pentru admiterea la
efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică**

Îndrumar metodic

**Chișinău
Editura "Tehnica-UTM"
2015**

Culegerea de teste este elaborată în conformitate cu programa de studii la fizică pentru Universitatea Tehnică. Pentru fiecare lucrare de laborator sunt formulate exemple de teste utilizate pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator. La elaborarea testelor s-a ținut seama de scopul și obiectivele fiecărei lucrări de laborator. Testele sunt chemate să faciliteze pregătirea studenților pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Culegerea este bazată pe descrierile lucrărilor de laborator plasate în îndrumările corespunzătoare editate la catedră (vezi, de exemplu, www.fizica.utm.md).

Culegerea este destinată studenților tuturor specialităților secțiilor cu frecvență la zi și cu frecvență redusă.

Autori: conf. univ., dr. A. Rusu

conf. univ., dr. V. Pîntea

lector superior S. Gutium

lector univ. O. Mocreac

lector univ. M. Ciobanu

asistent univ. A. Popovici

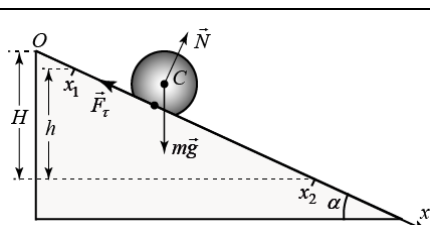
asistent univ. A. Sanduța

asistent univ. O. Bernat

Recenzent – conf. univ., dr. S. Rusu

Cuprins

Lucrarea de laborator de inițiere (li): Verificarea experimentală a legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc înclinat.....	4
Lucrarea de laborator 2 _c : Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de translație la mișcarea unui cărucior pe planul înclinat.....	14
Lucrarea de laborator 3 _c : Verificarea principiului fundamental al dinamicii la mișcarea de translație a unui cărucior pe un plan orizontal.....	18
Lucrarea de laborator 4 _c : Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație, determinarea momentului de inerție al diferitor corpuri.....	20
Lucrarea de laborator 5 _c : Verificarea experimentală a principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație și a teoremei despre mișcarea centrului de masă.....	23
Lucrarea de laborator 6 _c : Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe planul înclinat.....	30
Lucrarea de laborator 7 _c : Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului fizic.....	31
Lucrarea de laborator 8 _c : Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului de torsiune.....	35
Lucrarea de laborator 9 _c : Studiul oscilațiilor amortizate.....	36
Lucrarea de laborator 10 _c : Studiul oscilațiilor pendulului fizic.....	41
Lucrarea de laborator 11 _c : Studiul oscilațiilor de torsiune și determinarea modului de forfecare.....	47
Lucrarea de laborator 6: Determinarea coeficientului de frecare interioară și al parcursului liber mediu al moleculelor unui gaz.....	40
Lucrarea de laborator 7: Determinarea conductibilității termice a corpurilor solide.....	54
Lucrarea de laborator 8: Determinarea raportului căldurilor molare ale gazelor C_p/C_v	55
Lucrarea de laborator 9: Determinarea variației entropiei într-un proces ireversibil.....	60
Lucrarea de laborator 10: Polarizarea dielectricilor în câmp electric variabil. Studiul dependenței permitivității seignettoelectricilor de temperatură.....	62
Lucrarea de laborator 11: Determinarea componentei orizontale a inducției câmpului magnetic al Pământului.....	66
Lucrarea de laborator 12: Studiul câmpului magnetic al solenoidului.....	69
Lucrarea de laborator 17: Studiul oscilațiilor libere într-un circuit oscilant.....	72
Lucrarea de laborator 18: Determinarea vitezei sunetului în aer.....	76
Lucrarea de laborator 22: Studiul interferenței luminii reflectate de la o lamă cu fețe plan paralele.....	83
Lucrarea de laborator 24: Studiul difracției luminii pe obstacole simple.....	89
Lucrarea de laborator 26: Studiul polarizării radiației laser. Verificarea legii lui Malus.....	94
Lucrarea de laborator 28: Studiul legilor radiației termice. Determinarea radianței energetice a corpurilor.....	97
Bibliografie.....	99

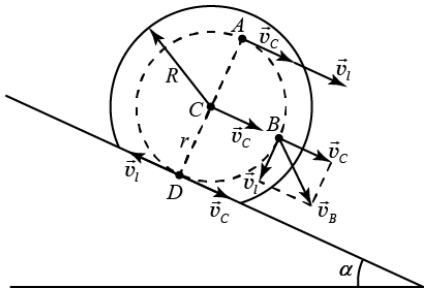
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $m, I, \omega, v, E_c = \frac{I\omega^2}{2}, E_c = \frac{mv^2}{2}$ <div> <div>Mișcare de translație</div> <div>Mișcare de rotație</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. La rostogolirea unei bile pe un uluc orizontal sau înclinat sunt prezente mișcările: _____ și _____ 2. Energia cinetică a unui corp de masa m ce efectuează o mișcare de translație cu viteza v este _____ 3. Procesul de măsurare a intervalelor de timp se declanșează la _____ sau la _____ fasciculului senzorului de către un corp în mișcare numit _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Energia cinetică a bilei în punctul cu coordonata x_2 este $E_c = mv_C^2/2 + I_C\omega^2/2$ 2. A F Dacă $\Delta b \geq b$, atunci se poate afirma că lucrul forței de frecare de rostogolire în experiment nu poate fi neglijat.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Scrieți formula pentru momentul de inerție al unui punct material de masa m ce se rotește în jurul axei fixe la distanța r de aceasta: _____ 2. În ce regimuri poate funcționa cronometrul electronic? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Momentul de inerție al unei bile omogene de masa m și raza R față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale este: a) $I = 2mR^2/7$; b) $I = 2mR^2/3$; c) $I = 2mR^2/5$; d) $I = 2mR^2/13$ 2. Eroarea standard a mediei aritmetice $\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{1i} - \bar{t}_1)^2}$ comise la măsurarea directă a intervalului de timp t_1 corespunde nivelului de încredere: a) $P^* = 0,999$; b) $P^* = 0,984$; c) $P^* = 0,683$	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii, exprimați energia potențială a bilei E_p în poziția x_1 prin mărimi direct măsurabile: 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $m, I, \omega, v, E_c = \frac{I\omega^2}{2}, E_c = \frac{mv^2}{2}$ $\text{rad/s, kg}\times\text{m}^2, \text{ J, m/s, kg}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mișcare de rotație a unui corp se numește mișcarea în care toate punctele corpului descriu _____ ale căror _____ se află pe o dreaptă numită _____. 2. Viteza mișcării de translație a bilei se determină prin împărțirea distanței egale cu _____ la _____ : $v_C =$ _____ 3. Indicația $-nd$ – înseamnă _____ în cronometru.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F În cazul ulucului și bilei absolut rigide, lucrul forței de frecare de rostogolire este egal cu zero, întrucât viteza punctelor de aplicare a acestuia este diferită de zero. 2. A F Energia cinetică a bilei în punctul cu coordonata x_2 este $E_c = I_C \omega^2 / 2$	0
		0,5
		1,0
IV	1. Ce aparat de măsură se utilizează la determinarea coordonatelor inițială x_1 și finală x_2 a bilei pe ulucul înclinat? _____. 2. Care sunt valorile teoretice ale pantei dreptei p și a termenului liber b în lipsa frecării de rostogolire? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Intervalele de timp ce pot fi măsurate cu ajutorul cronometrului electronic sunt de mărimea: a) $0,0001\text{ s} < t < 9,9999\text{ s}$; b) $0,001\text{ s} < t < 99,9999\text{ s}$; c) $0,001\text{ s} < t < 9,9999\text{ s}$; d) $0,0001\text{ s} < t < 99,9999\text{ s}$ 2. Dacă $\Delta b < b$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$, atunci: a) lucrul forței de frecare de rostogolire poate fi neglijat; b) lucrul forței de frecare de rostogolire nu poate fi neglijat; c) lucrul forței de frecare de rostogolire nu poate fi determinat	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii și ținând seama că $v_l = v_C$, exprimați energia cinetică a bilei în punctul x_2 prin viteza centrului de masă v_C , raza bilei R și distanța r . 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

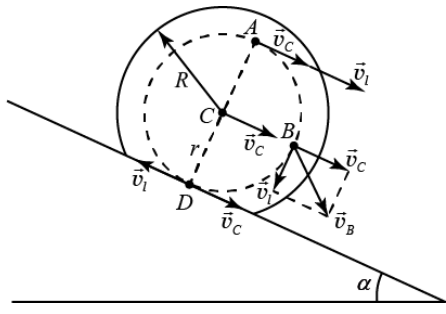
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Masa bilei m Intervalul de timp t_1 Coordonata bilei x_1 Coordonata bilei x_2 Diametrul bilei $2R$ lățimea ulucului $2e$ </div> <div> riglă milimetrică cântar cronometru electronic Șubler </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul de inerție al unui sistem de puncte materiale față de o anumită axă de rotație reprezintă suma produselor _____ și se calculează după formula: _____ 2. Pentru ca legea conservării energiei mecanice să se respecte trebuie ca lucrul forței de frecare de rostogolire \vec{F}_r să fie _____ 3. Cronometru electronic este destinat pentru măsurarea unui număr de până la $n =$ _____ intervale de timp de mărimea _____ s < t < _____ s .	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Prin masa corpului m se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea de rotație. 2. A F Dacă $\Delta b < b$, atunci se poate afirma că lucrul forței de frecare de rostogolire în experiment nu poate fi neglijat.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Ce aparat de măsură se utilizează la determinarea diametrului bilei și lățimii ulucului? 2. Când bila se rostogolește pe uluc fără să alunece? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Energia potențială a unui corp de masa m ridicat la o înălțime h în câmpul de gravitație al Pământului față de un anumit nivel considerat nul, este: a) $E_p = mg(h + R)$; b) $E_p = mv^2/2$; c) $E_p = kx^2/2$; d) $E_p = mgh$ 2. În lucrare se efectuează: a) $n \geq 5$ serii a câte $N \geq 10$ măsurări a intervalului de timp t_1 ; b) $n \geq 1$ serii a câte $N \geq 10$ măsurări a intervalului de timp t_1 ; c) $n \geq 5$ serii a câte $N \geq 1$ măsurări a intervalului de timp t_1 .	0
		0,6
		1,2
VI	Utilizând relația $\operatorname{tg} \alpha < \frac{\mu(7R^2 - 5e^2)}{2R^2} = \operatorname{tg} \alpha_{\max}$, estimați unghiul de înclinare α a ulucului director pentru care rostogolirea bilei începe să fie însoțită de alunecare, dacă $\mu = 0,2$, $R = 10\text{mm}$, iar $e = 4\text{mm}$.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$ Distribuție continuă a masei	0
		0,4
		0,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mișcarea unui corp se numește de translație, dacă orice _____ legată de acesta se deplasează în decursul mișcării _____ cu poziția sa inițială. 2. Formula pentru energia cinetică a unui corp ce efectuează o mișcare de rotație în jurul unei axe fixe se obține din formula pentru energia cinetică a unui corp ce efectuează o mișcare de translație $E_c = mv^2/2$ prin substituțiile formale $v \rightarrow$ _____ , $m \rightarrow$ _____ și are aspectul: _____. 3. Pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683$ rezultatul final se scrie în forma: _____; _____, iar pentru $P^* > 0,683$ - în forma: _____; _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Forța de frecare de rostogolire \vec{F}_r este aplicată în punctele bilei ce intră în contact cu ulucul, având viteza instantanee egală cu zero. 2. A F La rostogolirea unei bile pe un uluc orizontal sau înclinat este prezentă numai mișcarea de translație. 3. A F Măsura inerției corpului la mișcarea de rotație se numește moment de inerție. 4. A F Energia cinetică a bilei în punctul cu coordonata x_2 este $E_c = mv_C^2/2$. 5. A F Forța de frecare de rostogolire \vec{F}_r este o forță de frecare de repaus.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
IV	1. Ce aparat de măsură se utilizează la determinarea masei bilei m ? _____ 2. Câte intervale consecutive de timp se pot măsura cu ajutorul cronometrului electronic și cât de mari pot fi acestea? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Energia mecanică a bilei în punctul x_2 este: a) $E_2 = mv_C^2/2$; b) $E_2 = I_C \omega^2/2$; c) $E_2 = mv_C^2/2 + I_C \omega^2/2$ 2. În funcția liniară $Y = pX + b$ mărimile Y, X și b corespund: a) $Y = E_p, X = E_c, b = L_{fr}$; b) $Y = E_c, X = L_{fr}, b = E_c$; c) $Y = E_c, X = E_p, b = L_{fr}$	0
		0,6
		1,2
VI	<p>Cu ajutorul figurii și ținând seama că $v_l = v_c$, determinați viteza punctului B față de uluc la momentul când $v_c = 1\text{m/s}$.</p> 	0
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Masa bilei m panta dreptei p Intervalul de timp t_1 Energia cinetică E_c Coordonata bilei x_1 Coordonata bilei x_2 </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Prin masa corpului m se subînțelege măsura _____ la mișcarea de _____. 2. Expresia $\frac{2mR^2}{t_1^2} \left(1 + \frac{2}{5} \frac{R^2}{R^2 - e^2} \right) = mg(x_2 - x_1) \frac{H}{x_2}$ reprezintă _____ _____, exprimată prin mărimi _____.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F La rostogolirea unei bile pe un uluc orizontal sau înclinat sunt prezente mișcările de translație și de rotație. 2. A F Momentul de inerție al unei bile omogene de masa m și raza R față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale este: $I = 2mR^2/3$. 3. A F Dacă $\Delta b < b$, atunci se poate afirma că lucrul forței de frecare de rostogolire în experiment poate fi neglijat.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Scrieți expresia pentru energia cinetică a unui corp ce se rotește în jurul unei axe fixe: _____, unde _____. 2. În ce condiții poate fi determinat coeficientul de frecare de rostogolire? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Energia mecanică a bilei în punctul x_1 este: a) $E_1 = mv_C^2/2$; b) $E_1 = mgh$; c) $E_1 = mv_C^2/2 + mgh$; d) $E_1 = mv_C^2/2 + mgh + I_C\omega^2/2$. 2. Fiecare senzor conține: a) două surse de radiație infraroșie b) câte o sursă și un receptor de radiație infraroșie; c) două receptoare de radiație infraroșie.	0
		0,6
		1,2
VI	<p>Cu ajutorul figurii, exprimați energia cinetică a bilei în punctul x_2: $E_c = \frac{mv_C^2}{2} \left(1 + \frac{2}{5} \cdot \frac{R^2}{r^2} \right)$ prin raza bilei R și lățimea ulucului $2e$.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	0
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

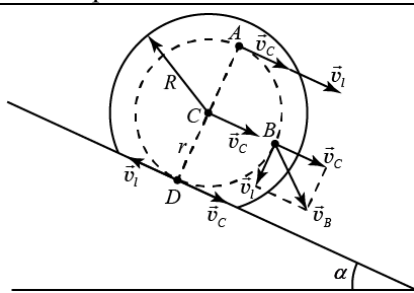
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div> Lucrul forțelor de frecare L_{fr} înălțimea ulucului H Diametrul bilei $2R$ lățimea ulucului $2e$ viteza bilei v termenul liber b </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Energie cinetică se numește măsura _____ unui corp egală cu _____ până la oprirea completă. 2. Expresia $\frac{2mR^2}{t_1^2} \left(1 + \frac{2}{5} \frac{R^2}{R^2 - e^2} \right) = mg(x_2 - x_1) \frac{H}{x_2}$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde $Y =$ _____, $X =$ _____, $p =$ _____ și $b =$ _____.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F La rostogolirea unei bile pe un uluc orizontal sau înclinat este prezentă numai mișcarea de rotație. 2. A F Prin masa corpului m se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea de rotație. 3. A F Dacă $\Delta b \geq b$, atunci se poate afirma că lucrul forței de frecare de rostogolire este de ordinul erorilor experimentului și poate fi neglijat.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Din ce este constituit un senzor al cronometrului electronic? _____ 2. De ce lucrul forței de frecare de rostogolire în cazul ulucului și bilei absolut rigide este egal cu zero? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În punctul x_1 al ulucului față de nivelul punctului x_2 bila posedă: a) numai energie cinetică b) numai energie potențială c) energie cinetică și potențială. 2. Viteza mișcării de translație a bilei se determină cu ajutorul relației: a) $v_c = R/t_1$; b) $v_c = 2R/t_1$; c) $v_c = R/2t_1$; d) $v_c = 3R/t_1$	0
		0,6
		1,2
VI	Demonstrați că la mișcarea uniform accelerată viteza medie pe o anumită distanță d coincide cu viteza instantanee a corpului în mijlocul intervalului de timp t , în care corpul parcurge această distanță:	0 1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: viteza bilei v Intervalul de timp t_1 Energia cinetică E_p panta dreptei p Coordonata bilei x_2 lățimea ulucului $2e$	0
		0,4
		0,8
		Măsurare directă
		1,2
		1,6
		Măsurare indirectă
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Proprietatea corpurilor de a se împotrivi variației vitezei se numește _____. 2. Cu ajutorul expresiilor $p = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})Y_j}{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}$, $b = \bar{Y} - p\bar{X}$ se calculează _____ și _____ al dreptei experimentale după metoda _____.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Energia cinetică a unui corp de masa m ce efectuează o mișcare de translație cu viteza v este $E_c = I\omega^2/2$. 2. A F Momentul de inerție al unui corp depinde numai de masa corpului. 3. A F Rostogolirea bilei pe ulucul înclinat va fi însoțită și de alunecarea ei, dacă forța de frecare de rostogolire va fi mai mare decât forța de frecare la alunecare.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Formulați legea conservării energiei mecanice: _____ _____ _____ 3. Cum poate fi interpretat rezultatul: $b = (0,02 \pm 0,03)J$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$? _____ _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Momentul de inerție al unui sistem de puncte materiale față de o anumită axă de rotație se calculează după formula: a) $I = \sum_{i=1}^n m_i^2 r_i$; b) $I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$; c) $I = \sum_{i=1}^n m_i r_i$; 2. Indicația $-nd$ - înseamnă că cronometrul: a) încă nu a măsurat niciun interval de timp; b) este deconectat; c) a terminat măsurările; d) este gata pentru a începe măsurările.	0
		0,6
		1,2
VI	<p>Cu ajutorul figurii, demonstrați că viteza liniară a punctelor de pe cercul cu raza r este egală cu viteza centrului de masă a bilei: $v_l = v_c$.</p> 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

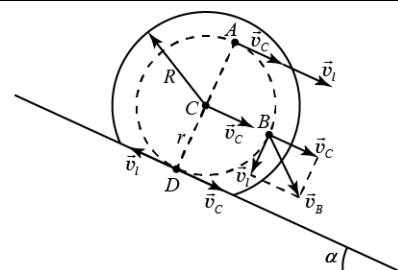
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Coordonatele bilei x_1 și x_2 precum și înălțimea ulucului înclinat de la nivelul punctului x_2 pot fi măsurate cu ajutorul _____, masa bilei - cu ajutorul _____, diametrul bilei $2R$ și lățimea ulucului $2e$ - cu ajutorul _____, iar intervalul de timp t_1 - cu ajutorul _____. 2. Forța de frecare de rostogolire \vec{F}_r este aplicată în punctele bilei _____, având viteza instantanee egală cu _____.	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Prin masa corpului m se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea de translație. 2. A F Măsura interacțiunii corpurilor egală cu lucrul mecanic pe care acestea îl pot efectua se numește energie potențială. 3. A F Rostogolirea bilei pe ulucul înclinat va fi însoțită și de alunecarea acesteia, dacă forța de frecare de rostogolire va fi mai mică decât forța de frecare la alunecare. 4. A F La mișcarea uniform accelerată de translație ($a = \text{const.}$) a oricărui corp viteza lui medie pe o anumită distanță d coincide cu viteza instantanee a acestuia la sfârșitul intervalului de timp t , în care corpul parcurge această distanță.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Scrieți formula pentru momentul de inerție al unei bile față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale: _____ 2. Ce se poate spune despre lucrul forței de frecare de rostogolire în cazul când $\Delta b < b$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$? _____	0
		0,6
		1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Indicația 3 – 11 înseamnă că cronometrul este în proces de măsurare a: a) celui de-al 11-lea interval de timp; b) 8 intervale de timp; c) celui de-al treilea interval de timp din 11 prevăzute; d) 3 intervale de timp. 2. Valoarea teoretică a pantei dreptei $Y = pX + b$ este: a) $p_{\text{teor}} = 10$; b) $p_{\text{teor}} = 1$; c) $p_{\text{teor}} = 9,81$.	0
		0,6
		1,2
V	Obțineți condiția $t_1 \ll 2\sqrt{R/a}$, pentru care viteza bilei în mijlocul intervalului de timp t_1 poate fi aproximată cu viteza ei în mijlocul distanței parcurse:	0
		2,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mărimile fizice care descrie măsura inerției corpului la mișcarea de rotație se numesc _____. 2. Energia potențială a unui corp de masă m ridicat la o înălțime h în câmpul de gravitație al Pământului față de un anumit nivel considerat nul, este: _____. 3. Fiecare senzor conține câte o _____ S și un _____ R de radiație infraroșie 4. Expresia $\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{i1} - \bar{t}_1)^2}$ reprezintă _____ _____ pentru nivelul de încredere $P^* =$ _____ , unde N este _____.	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Energia cinetică a unui corp de masă m ce efectuează o mișcare de translație cu viteza v este $E_c = mv^2/2$. 2. A F Forța de frecare de rostogolire \vec{F}_r este o forță de frecare de repaus care nu depinde de unghiul de înclinare al ulucului. 3. A F La mișcarea uniform accelerată de translație ($a = \text{const.}$) a oricărui corp viteza lui medie pe o anumită distanță d coincide cu viteza instantanee a acestuia în mijlocul intervalului de timp t , în care corpul parcurge această distanță.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	1. Definiți noțiunea de energie mecanică a unui corp: _____. 2. Ce aparat de măsură se utilizează la determinarea intervalului de timp în care bila cu secțiunea sa cea mai mare intersectează fasciculul senzorului? _____. 3. Ce se poate spune despre lucrul forței de frecare de rostogolire în cazul când $\Delta b \geq b$? _____	0
		0,6
		1,2
		1,8
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În punctul x_2 al ulucului față de nivelul acestui punct bila posedă: a) numai energie cinetică b) numai energie potențială c) energie cinetică și potențială 2. Prin moment de inerție al unui corp I se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea: a) de rotație; b) de translație; c) de translație și de rotație. 3. Dacă $\Delta b \geq b$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$, atunci: a) lucrul forței de frecare de rostogolire poate fi neglijat; b) lucrul forței de frecare de rostogolire nu poate fi neglijat; c) lucrul forței de frecare de rostogolire poate fi determinat.	0
		0,6
		1,2
		1,8
V	Cu ajutorul figurii și ținând seama că $v_l = v_c$, determinați viteza punctului A față de uluc la momentul când $v_c = 1 \text{ m/s}$.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul de inerție al unei bile omogene de masa m și raza R față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale este: _____. 2. Măsura mișcării și interacțiunii corpurilor, adică suma energiilor cinetice și potențiale ale acestora, se numește _____. 3. Cronometrul electronic poate funcționa atât în regim _____, cât și în regim _____. 4. Expresia $\Delta_s \bar{Y} = \Delta_s \bar{E}_c = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (E_{ci} - \bar{E}_c)^2}$ reprezintă _____. _____ pentru nivelul de încredere $P^* =$ _____, unde N este _____.	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Proprietatea corpurilor de a se împotrivi variației vitezei se numește inerție. 2. A F Energia potențială a unui corp de masa m ridicat la o înălțime h în câmpul de gravitație al Pământului față de un anumit nivel considerat nul, este: $E_p = mgh$. 3. A F La mișcarea uniform accelerată de translație ($a = \text{const.}$) a oricărui corp viteza lui medie pe o anumită distanță d coincide cu viteza instantanee a acestuia în mijlocul intervalului de timp t , în care corpul parcurge această distanță. 4. A F În cazul ulucului și bilei absolut rigide, lucrul forței de frecare de rostogolire este egal cu zero, întrucât viteza punctelor de aplicare a acesteia este egală cu zero.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Ce mărimi se măsoară în mod direct în experiment? _____ _____ Ce dependență matematică se utilizează la verificarea legii conservării energiei mecanice în experiență? _____ 2. Cum se calculează eroarea absolută a mărimii b pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$? _____ _____ 3. Cum trebuie să se rostogolească bila pe ulucul înclinat, ca expresia verificată în lucrare pentru legea conservării energiei mecanice să fie valabilă? _____ _____.	0
		1,0
		1,6
		2,2
		2,8
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Prin masa corpului m se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea: a) de rotație; b) de translație; c) de translație și de rotație. 2. Când procesul de măsurare a luat sfârșit pe indicatorul cronometrului apare: a) primul interval de timp măsurat; b) ultimul interval de timp măsurat; c) al doilea interval de timp măsurat. 3. Metoda celor mai mici pătrate presupune calcularea pantei drepte și a termenului liber utilizând valorile experimentale X_j și Y_j după formulele: $\text{a) } b = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})Y_j}{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}, p = \bar{Y} - p\bar{X}; \text{ b) } p = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})Y_j}{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}, b = \bar{Y} - p\bar{X}; \text{ c) } p = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})Y_j}{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})}, b = \bar{Y} - p\bar{X};$	0
		0,6
		1,2
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

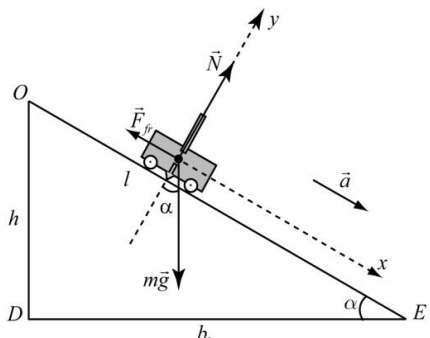
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane	0
	Forța m/s^2	0,4
	Accelerația N	0,8
	Masa s^{-1} kg	1,2
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Expresia matematică a accelerației căruciorului la mișcarea lui pe planul înclinat, neglijând forța de frecare, este _____.	0,5
	2. La determinarea accelerației se utilizează următoarele mărimi măsurate în mod direct: _____.	1,0
	3. Se numește viteză medie mărimea fizică egală cu _____.	1,5
III	4. Panta dependenței liniare $Y = pX + b$, unde $Y = a$, $X = h/b_0$ este $p =$ _____.	2,0
	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Rezultanta forțelor ce acționează asupra unui corp este	0,5
	a) direct proporțională cu masa corpului și invers proporțională cu accelerația lui;	1,0
IV	b) egală cu produsul dintre masa corpului și viteza lui;	1,5
	c) direct proporțională cu accelerația corpului și invers proporțională cu masa lui;	2,0
	d) egală cu produsul dintre masa corpului și accelerația lui.	
	2. Legea a doua a lui Newton scrisă în proiecții pe axa x a pentru căruciorul din figură este:	
V	a) $mg \sin \alpha = -ma$ b) $mg \sin \alpha = ma$ c) $mg \cos \alpha = -ma$ d) $mg \cos \alpha = ma$.	
	3. Masa este o măsură a: a) forței de greutate; b) inerției corpului;	
	c) greutatei corpului; d) interacțiunii corpurilor;	
	4. Rezultatul final se scrie în forma: a) $x = \bar{x} \pm \Delta x$; b) $x = \bar{x} - \Delta x$; c) $x = x \pm \Delta x$; d) $x = \bar{x} / \Delta x$.	
IV	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals).	0
	1. A F Forța caracterizează intensitatea interacțiunii dintre corpuri.	0,5
	2. A F La mișcarea uniform variată viteza medie pe o anumită distanță coincide cu viteza instantanee în momentul de timp egal cu jumătate din intervalul în care mobilul parcurge întreaga distanță.	1,0
	3. A F Pentru unghiuri mari de înclinare a planului față de orizontală $mg \sin \alpha \ll F_{fr}$.	1,5
V	4. A F Formula pentru accelerația căruciorului pe planul înclinat $a = \frac{d/t_3 - d/t_1}{t_1/2 + t_2 + t_3/2}$ este valabilă numai pentru grosimi mari d ale obturatorului.	2,0
	Demonstrați cu ajutorul figurii că în prezența	0
	frecării accelerația căruciorului $a = g \left(\frac{h}{b_0} - \mu \right)$	1,8
		

Fig. 1

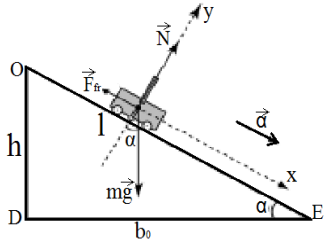
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $m, \quad a, \quad d, \quad F_{fr.}, \quad v_{med}$ Măsurare directă Măsurare indirectă	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Lungimea planului înclinat poate fi măsurată cu ajutorul _____, masa căruciorului – cu ajutorul _____, diametrul obturatorului înșurubat în cărucior – cu ajutorul _____, iar intervalul de timp t_1 - cu ajutorul _____. 2. La verificarea relației $a = g(h/l)$, care este privită ca o funcție liniară $Y = pX + b$ termenul liber b se consideră diferit de zero ($b \neq 0$) pentru _____. 3. La conectarea cronometrului electronic la sursa de alimentare pe ecranul lui apare indicația - nd - care înseamnă că în cronometru _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Forța de frecare nu poate fi neglijată în experiment dacă $mg \sin \alpha \ll F_{fr.}$, ceea ce corespunde unghiurilor mari de înclinare a planului față de orizontală. 2. A F Cu ajutorul graficelor putem determina valoarea coeficientului de frecare μ la mișcarea căruciorului pe planul înclinat. 3. A F Rezultatul final pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683\%$ se scrie sub forma: $p = (p \pm t(P^*, k) \times \Delta p)$	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Expresia matematică a momentului de inerție al unui punct material de masa m ce se rotește în jurul axei fixe la distanța r de aceasta este: _____. 2. Dacă masa mobilului variază în timpul mișcării ($m \neq const.$), principiul fundamental al dinamicii punctului material are aspectul: _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Expresia $a = g h/l$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde : a) $Y = g h/l, X = a, p \neq 0, b = 0$; b) $X = h/l, Y = a, p = g, b \neq 0$; c) $Y = X = g h/l, p = a, b = 0$ 2. Principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație afirmă că rezultanta \vec{F} a forțelor ce acționează asupra unui corp este: a) egală cu produsul dintre masa corpului și accelerația lui; b) direct proporțională cu accelerația corpului în mișcare și invers proporțională cu masa lui; c) egală cu produsul dintre masa și viteza de variație a impulsului; d) direct proporțională cu masa corpului și invers proporțională cu accelerația.	0
		0,6
		1,2
VI	Scrieți legea a doua a lui Newton în proiecții pe axele x și y și obțineți expresia pentru accelerația căruciorului în prezența frecării.	0
		1,6

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div>masa căruciorului m</div> <div>riglă milimetrică</div> </div> <div> <div>diametrul obturatorului d</div> <div>cântar</div> </div> <div> <div>lungimea planului înclinat l</div> <div>șubler</div> </div> <div> <div>intervalul de timp t</div> <div>cronometru electronic</div> </div> <div> <div>înălțimea planului înclinat h</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mărimea fizică ce caracterizează acțiunea unui corp asupra altuia se numește _____. 2. Principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație a unui corp afirmă că accelerația corpului în mișcare este _____ cu rezultanta \vec{F} a tuturor forțelor ce acționează asupra corpului și _____ cu masa m a acestuia, fiind orientată în sensul rezultantei \vec{F} . 3. Pentru unghiuri mari de înclinare α ale planului față de orizontală, principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație este echivalentul relației: _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Forța de frecare nu poate fi neglijată în experiment dacă $mg \sin \alpha \approx F_{fr}$, ceea ce corespunde unghiurilor mici de înclinare a planului față de orizontală. 2. A F Micșorarea înălțimii h a planului conduce la mărirea accelerației căruciorului. 3. A F Cu cât este mai mare grosimea obturatorului, cu atât eroarea măsurărilor este mai mare.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Rezultatul final pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683\%$ poate fi scris în felul următor: _____, dar pentru un nivel de încredere $P^* > 0,683\%$ _____. 2. Erorile relative ale pantei drepte și termenului liber pentru diferite niveluri de încredere se calculează după formulele: _____; _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Principiul fundamental în proiecții pe axele x și y în cazul unghiurilor mici de înclinare a planului față de orizontală ($mg \sin \alpha \approx F_{fr}$) este echivalent cu relația: a) $a = \frac{v - v_0}{t}$; b) $a = g \frac{h}{l}$; c) $a = g \left(\frac{h}{b_0} - \mu \right)$. 2. Dacă principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație este just, iar forța de frecare nu poate fi neglijată, atunci construind după punctele experimentale graficul dependenței de parametrul h/b_0 , trebuie să obținem un segment de dreaptă cu panta: a) $p = \mu$; b) $p = m$; c) $p = g$; d) $p = -\mu g$.	0
		0,6
		1,2
VI	Demonstrați că la mișcarea uniform accelerată viteza medie pe o anumită distanță S coincide cu viteza instantanee a corpului în mijlocul intervalului de timp t , în care corpul parcurge această distanță:	0
		1,6

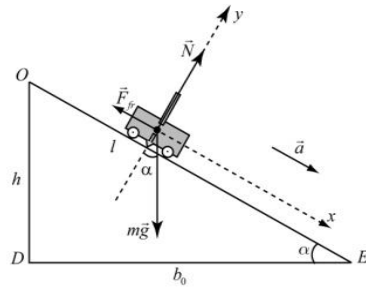
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $m, \quad t, \quad a, \quad l, \quad h, \quad \mu$ Măsurare directă Măsurare indirectă	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Pe planul înclinat căruciorul efectuează o mișcare de _____. 2. Rezultanta \vec{F} a tuturor forțelor ce acționează asupra corpului este egală cu produsul dintre _____ și _____ pe care o obține corpul sub acțiunea forțelor \vec{F}_{rez} . 3. Procesul de măsurare a intervalelor de timp se declanșează la _____ sau la _____ fasciculului senzorului de către un corp în mișcare numit _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Forța de frecare poate fi neglijată în experiment dacă $mg \sin \alpha \gg F_{fr}$. 2. A F Termenul liber se va lua diferit de zero ($b \neq 0$) pentru a putea identifica și elimina influența unei eventuale erori sistematice la determinarea pantei.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Scrieți expresia principiului fundamental al dinamicii punctului material care are masa $m \neq const$ în timpul mișcării : _____. 2. În ce regim este necesar să fie stabilit cronometrul electronic la măsurarea intervalelor de timp t_1 și t_3 ? _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Pentru unghiuri mari de înclinare α ale planului față de orizontală, principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație poate fi scris în forma: a) $a = mgl/h$; b) $a = gh/l$; c) $a = g(h/b_0 - \mu)$; d) $a = g(h/b_0 + \mu)$ 2. Eroarea standard a mediei aritmetice $\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{1i} - \bar{t}_1)^2}$ comise la măsurarea directă a intervalului de timp t_1 va corespunde automat nivelului de încredere: a) $P^* = 0,999$; b) $P^* = 0,984$; c) $P^* = 0,683$.	0
		0,6
		1,2
VI	<p>Cu ajutorul figurii, obțineți expresia pentru accelerația căruciorului pentru unghiuri mici de înclinare a planului față de orizontală.</p> 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane	0
	Forța m/s^2	0,4
	Masa N	0,8
	Accelerația s^{-1}	1,2
	kg	
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Mărima egală cu variația vitezei corpului într-o unitate de timp se numește _____.	0,5
	2. Măsura inerției corpului este _____.	1,0
	3. Forța este o mărime care caracterizează _____.	1,5
	4. Pe talerul căruciorului se plasează _____ corpuri mici.	2,0
III	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Panta dreptei din fig. 1 este egală cu: a) m ; b) $1/m$; c) v ; d) $1/v$	0,5
	2. Segmentul η_0 tăiat de dreapta din fig. 2 pe axa absciselor se utilizează pentru a determina: a) coeficientul de frecare; b) forța de frecare; c) forța de tensiune;	1,0
	3. Panta dreptei din fig. 2 este egală cu: a) $g(1-\mu)$; b) $(1+g)\mu$; c) $g(1+\mu)$; d) $(1-g)\mu$	1,5
	4. Erorile standard ale pantei drepte și termenului liber în lucrare se calculează cu nivelul de încredere: a) 0,999; b) 0,60; c) 0,683; d) 0,25	2,0
IV	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals):	0,5
	1. A F Masa sistemului pe parcursul întregii experiențe variază	1,0
	2. A F Principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație se va considera ca și verificat, dacă graficul dependenței $a_n = [\eta(1+\mu) - \mu]g$ construit după punctele experimentale va reprezenta un segment de dreaptă cu panta $p = g(1+\mu)$.	1,5
	3. A F Masa este o măsură a greutateii corpului .	2,0
	4. A F Stabilitatea mișcării căruciorului se poate asigura utilizând un taler de masă mai mare.	
V	Scriind legea a doua a lui Newton pentru căruciorul din fig. 3 în proiecții pe axe de coordonate, obțineți dependența accelerației sistemului de parametrul η .	0
		1,8

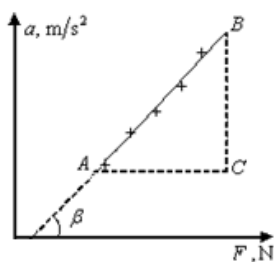


Fig. 1

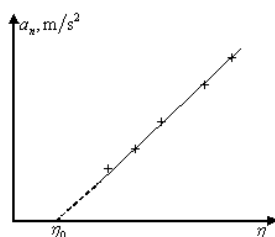


Fig. 2

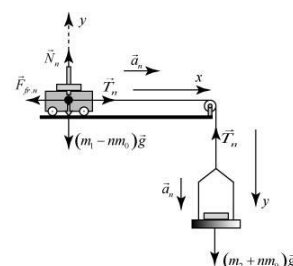


Fig. 3

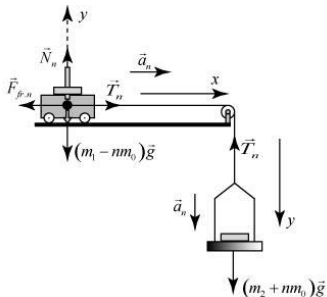
Punctaj total :

Profesor:

Nota:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: m, a, F_{fr}, v, t, g $m/s^2, kg, J, N, m/s, s$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Accelerația unui mobil este direct proporțională cu forța F ce acționează asupra lui dacă _____ acestuia nu variază. 2. Expresia $a_n = [\eta(1 + \mu) - \mu]g$ reprezintă un segment de dreaptă având ecuația $Y = pX + b$ unde: $X =$ _____; $Y =$ _____ și $p =$ _____ . 3. Prelungind segmentul de dreaptă al dependenței $a_n = [\eta(1 + \mu) - \mu]g$ până la intersecția cu axa absciselor vom obține valoarea _____ pentru care _____ se anulează .	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Dacă forța de frecare (rezistență) F_{fr} în axele scripetelui și ale căruciorului este comparabilă cu m_2g , atunci ea nu poate fi neglijată. 2. A F Masa talerului suspendat împreună cu greutatea din el este $m = m_1 + m_2$.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Ce aparat de măsură se utilizează la determinarea masei corpurilor folosite în montajul experimental? _____ . 2. Care este expresia cu ajutorul căreia se va determina valoarea experimentală a accelerației sistemului ? _____ .	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Dacă în experiență utilizăm obturatoare de grosimi mai mari vom obține: a) intervalele de timp t_1, t_3 vor fi mai mici, iar erorile la măsurarea lor vor fi mai mari; b) intervalele de timp t_1, t_3 vor fi mai mari, iar erorile la măsurarea lor vor fi mai mici; c) atât intervalele de timp t_1, t_3 cât și erorile la măsurarea lor vor fi mai mari. 2. Dacă $\eta_0 \ll 1$ atunci valoarea coeficientului de frecare (rezistență) este : a) $\mu = \eta_0 / (1 - \eta_0)$; b) $\mu \approx \eta_0$; c) $\mu = (1 - \eta_0) / \eta_0$.	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii scrieți legea a doua a lui Newton în proiecții pe axele sistemului de coordonate selectat și obțineți formula pentru accelerația a_n a sistemului dat. 	0
		1,7

Punctaj total :

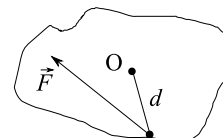
Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din coloanele A și B	0
	A	0,4
	B	0,8
	Forța	N·m
	Masa	N
	Momentul forței	s ⁻²
II	Momentul de inerție	kg·m ²
	Accelerația unghiulară	kg
	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0
	1. Corpul, părțile componente ale căruia nu-și modifică pozițiile reciproce când este supus acțiunilor externe, se numește _____.	0,5
	2. Se numește mișcare de rotație a unui corp rigid mișcarea, în decursul căreia punctele lui descriu cercuri, centrele cărora se află pe o dreaptă numită _____.	1,0
	3. Momentul de inerție al unui punct material reprezintă produsul dintre masa lui și _____.	1,5
III	4. În dependența $Y_n = p_n X + b_n$, unde $Y_n = \omega - \omega_0$, $X = t$, $p_n = \varepsilon_n$, b_n se ia diferit de zero pentru a depista și elimina _____.	2,0
	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Principiul fundamental al dinamicii mișcării de rotație a unui rigid în jurul unei axe fixe poate fi reprezentat matematic în forma: a) $I = M \cdot \varepsilon$; b) $M = I \cdot \varepsilon$; c) $I = M / \varepsilon$; d) $M = I / \varepsilon$.	0,5
	2. Momentul unei forțe față de o axă fixă de rotație reprezintă:	1,0
	a) produsul dintre modulul acestei forțe și vectorul de poziție al punctului ei de aplicație;	1,5
	b) raportul dintre modulul acestei forțe și brațul ei; c) produsul dintre modulul acestei forțe și brațul ei; d) raportul dintre modulul acestei forțe și vectorul de poziție al punctului ei de aplicație.	2,0
IV	3. Brațul unei forțe este cea mai scurtă distanță de la: a) linia de acțiune a forței până la axa de rotație; b) linia de acțiune a forței până la punctul de aplicare al ei; c) punctul de aplicare al forței până la axa de rotație; d) punctul de aplicare al forței până la centrul de masă.	
	4. Pentru a determina momentul forțelor de frecare trebuie să aflăm termenul liber din dependența $(m_i + nm_0)gr = p_c X + b_c$, unde: a) $X = -\varepsilon_n$; b) $X = \varepsilon_n$; c) $X = \omega_n$; d) $X = -\omega_n$.	
	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals):	0
	1. A F Momentul de inerție al unui sistem de puncte materiale reprezintă suma vectorială a momentelor de inerție ale tuturor punctelor materiale din care este constituit corpul.	0,5
	2. A F Momentul de inerție al unui disc omogen de masă m și rază R în raport cu axa ce trece prin centrul lui de masă perpendicular pe planul discului este $I = mR^2 / 2$.	1,0
	3. A F În figura alăturată segmentul d este brațul forței F . Axa de rotație a corpului este perpendiculară planului figurii și trece prin punctul O.	1,5
V	4. A F Momentul resultant al tuturor forțelor ce acționează asupra volantului în decursul mișcării lui este $M = mgr + M_{fr}$.	2,0
	Stabiliți dependența liniară cu ajutorul căreia poate fi determinat momentul de inerție al unui corp de formă neregulată I_c .	0
		1,0



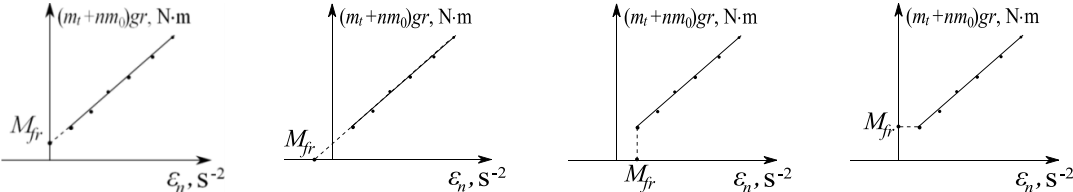
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte												
I	Stabiliți corespondența dintre simbolurile mărimilor fizice ce caracterizează mișcarea de translație (coloana A) și cele ce caracterizează mișcarea de rotație (coloana B). <table><tr><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>F</td><td>ε</td></tr><tr><td>m</td><td>φ</td></tr><tr><td>a</td><td>ω</td></tr><tr><td>v</td><td>M</td></tr><tr><td>S sau x</td><td>I</td></tr></table>	A	B	F	ε	m	φ	a	ω	v	M	S sau x	I	0
		A	B											
		F	ε											
		m	φ											
		a	ω											
		v	M											
		S sau x	I											
0,4														
0,8														
1,2														
1,6														
2,0														
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate. 1. Accelerația liniară a unui corp este direct proporțională cu rezultanta tuturor forțelor ce acționează asupra corpului și invers proporțională cu _____. 2. Accelerația unghiulară a volantului determinată din figura alăturată, este egală cu _____. 3. Momentul rezultat al tuturor forțelor ce acționează asupra volantului este _____. 4. Pentru a determina momentul forțelor de frecare ce acționează în axa volantului trebuie să aflăm termenul liber din dependența $Y = p_c X + b_c$, unde $Y =$ _____, $X =$ _____.	0												
		0,6												
		1,2												
		1,8												
		2,4												
III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă: 1. Momentul de inerție al unui corp rigid se calculează cu formula: a); b) $I = \int_{(V)} r^2 V dm$; c) $I = \int_{(V)} r^2 m dV$; d) $I = \int_{(V)} m^2 dr$ 2. Pentru a determina momentul de inerție al volantului trebuie să aflăm panta graficului dependenței mărimii: a) $Y = (m_t + nm_0) gr$; b) $Y = (m_t + nm_0)^2 gr$; c) $Y = (m_t - nm_0)^2 gr$; d) $Y = (m_t - nm_0) gr$ de accelerația unghiulară a volantului ε_n . 3. În care din figurile de mai jos este indicat corect momentul forței de frecare? <div></div>	0												
		0,6												
		1,2												
		1,8												
IV	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals): 1.A F Dacă masa volantului este mult mai mare decât cea a talerului, atunci momentul de inerție al talerului poate fi neglijat. 2.A F Într-o serie de măsurări se determină o valoare a accelerației unghiulare. 4.A F Se poate considera că graficul dependenței lineare $Y_n = p_n X + b_n$ trece prin originea de coordonate, dacă $\Delta b < b$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$.	0												
		0,5												
		1												
		1,5												
V	Demonstrați că momentul de inerție al unui disc omogen de rază R și masa m față de axa ce trece prin centrul lui de masă perpendicular planului discului este $I = mR^2/2$.	0												
		1,3												

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Masa talerului m panta dreptei p Intervalul de timp t Accelerația unghiulară ε Viteza unghiulară ω Diametrul obturatorului d </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul de inerție al unui punct material de masă m față de o axă de rotație reprezintă produsul dintre _____ lui și _____ de la punct până la axa de rotație. 2. Expresia $\omega - \omega_0 = \varepsilon_n t$ reprezintă o funcție liniară de forma $Y_n = p_n X + b_n$, unde $Y_n =$ _____; $p_n =$ _____; $X =$ _____; $b_n =$ _____.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F. Expresia $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ reprezintă legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație. 2. A F. Momentul de inerție al unui disc omogen de masă m și raza R în raport cu axa ce trece prin centrul lui de masă perpendicular pe planul discului este: $I = \frac{mR^2}{5}$. 3. A F. La mișcarea uniform accelerată viteza medie pe o oarecare distanță coincide cu viteza instantanee la mijlocul intervalului de timp considerat.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Când putem spune că un corp dat efectuează o mișcare de rotație? _____ _____. 2. Ce numim moment al unei forțe \vec{F} față de o axă fixă de rotație? _____ _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În această lucrare, momentul de inerție al unui corp de formă neregulată este dat de relația: a) $I_c = p_c - p_0$ b) $I_c = p_c + p_0$ c) $I_c = (p_c - p_0)I$ 2. În această lucrare, utilizând un senzor, putem înregistra: a) cel puțin 99 intervale consecutive de timp; b) cel mult 99 intervale consecutive de timp; c) cel puțin 99 intervale pare de timp.	0
		0,6
		1,2
VI	Explicați toți termenii din relația de mai jos, ce exprimă ea și arătați cum a fost obținută? $(m_t + nm_0)gr = I\varepsilon_n + M_{fr}$.	0
		1,7

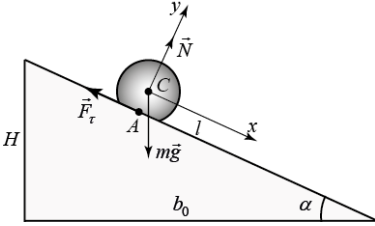
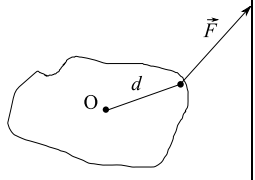
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0
	A	0,4
	Forța	0,8
	Masa	1,2
	Momentul forței	1,6
	Momentul de inerție	2,0
II	B	0
	N·m	0,5
	N	1,0
	s ⁻²	1,5
	kg	2,0
	kg·m ²	
III	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate:	0
	1. Momentul de inerție al unui punct material reprezintă produsul dintre masa lui m și _____.	0,5
	2. Momentul de inerție al unei bile omogene față de axa ce coincide cu unul din diametrele ei este _____, unde _____.	1,0
	3. Mișcare de rotație se numește mișcarea în decursul căreia _____.	1,5
	4. Expresia matematică a teoremei despre mișcarea centrului de masă are aspectul _____, unde _____.	2,0
	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	
III	1. Expresia matematică a principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație are aspectul: a) $M = I \cdot \varepsilon$; b) $M = I / \varepsilon$; c) $I = M / \varepsilon$; d) $I = M \cdot \varepsilon$.	0
	2. În experiment vom considera $b \neq 0$ pentru a depista și elimina influența a) erorilor întâmplătoare; c) tuturor erorilor; b) erorilor grosolane; d) erorilor sistematice.	0,5
	3. Momentul unei forțe față de o axă fixă de rotație reprezintă a) produsul dintre modulul acestei forțe și vectorul de poziție al ei; b) produsul dintre modulul acestei forțe și brațul ei; c) raportul dintre modulul acestei forțe și brațul ei; d) raportul dintre modulul acestei forțe și vectorul de poziție al ei.	1,0
	4. Proiecția pe axa x a legii a doua a lui Newton pentru bila din figura alăturată este a) $ma = mg \sin \alpha - F_\tau$; b) $ma = mg \cos \alpha - F_\tau$; c) $ma = mg \sin \alpha + F_\tau$; d) $-ma = mg \sin \alpha - F_\tau$.	1,5
		2,0
IV	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F:	0
	1. A F Momentul de inerție al unui sistem de puncte materiale reprezintă suma momentelor de inerție ale tuturor punctelor materiale din care este constituit corpul.	0,5
	2. A F Accelerația unui corp ce efectuează o mișcare de translație este direct proporțională cu rezultanta tuturor forțelor ce acționează asupra corpului, invers proporțională cu masa corpului și este orientată de-a lungul rezultantei \vec{F} .	1,0
	3. A F În figura alăturată segmentul d este brațul forței F față de axa de rotație a corpului, perpendiculară planului figurii ce trece prin punctul O.	1,5
	4. A F Rezultatul final pentru panta drepte se scrie în forma: $g \pm \Delta g$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$.	2,0
		
V	Stabiliți pentru ce valori ale înălțimii planului înclinat H se poate construi graficul dependenței	0
	$F_\tau = g \frac{2mR^2}{7R^2 - 5e^2} \cdot \frac{H}{\sqrt{H^2 + b_0^2}} ?$	1,0

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ gr. _____ Data: _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $F, a, \varepsilon, M, E_c = \frac{I\omega^2}{2}, E_c = \frac{mv^2}{2}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Mișcare de translație Mișcare de rotație </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. La rostogolirea unei bile pe un uluc orizontal sau înclinat sunt prezente mișcările: _____ și _____. 2. Procesul de măsurare a intervalelor de timp se declanșează la _____ sau la _____ fascicolului senzorului de către un corp în mișcare numit _____. 3. Mărimea fizică ce descrie măsura inerției corpului la mișcarea de rotație se numește _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Ecuația legii fundamentale a dinamicii mișcării de rotație este: $\vec{F} = m\vec{a}$ 2. A F Baza planului înclinat b_0 este o constantă a instalației de măsurare.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Definiți momentul de inerție al unui corp față de o axă fixă: _____. 2. Scrieți expresia pentru energia cinetică a unui corp ce se rotește în jurul unei axe fixe: _____, unde _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Momentul de inerție al unei bile omogene de masa m și raza R față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale este: a) $I = 2mR^2/7$; b) $I = mR^2/7$; c) $I = 2mR^2/5$; d) $I = mR^2/5$ 2. Eroarea standard a mediei aritmetice $\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{1i} - \bar{t}_1)^2}$ comise la măsurarea directă a intervalului de timp t_1 corespunde nivelului de încredere: a) $P^* = 0,999$; b) $P^* = 0,984$; c) $P^* = 0,683$.	0
		0,6
		1,2
VI	Utilizând teorema despre mișcarea centrului de masă și legea a doua a lui Newton pentru mișcarea de rotație a bilei (vezi fig.), obțineți formula pentru determinarea accelerației bilei. <div style="text-align: center;"> </div>	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $I, \quad \varepsilon, \quad M, \quad a, \quad H, \quad m$ $\text{kg}, \quad \text{kg} \times \text{m}^2, \quad \text{m} \times \text{s}^2, \quad \text{rad} \times \text{s}, \quad \text{m}, \quad \text{N} \times \text{m}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mișcare de rotație a unui corp se numește mișcarea în care toate punctele corpului descriu _____ ale căror _____ se află pe o dreaptă numită _____. 2. Ce valori ale înălțimii planului se pot utiliza pentru ca rostogolirea bilei să nu fie însoțită și de alunecare? _____. 3. Momentul de inerție al unui corp față de o axă de rotație arbitrară este _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Ecuația legii fundamentale a dinamicii mișcării de rotație este: $M = I\varepsilon$. 2. A F La rostogolirea unei bile pe un plan înclinat este prezentă numai mișcarea de translație.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Formulați legea fundamentală a dinamicii la mișcarea de translație (când $m = \text{const}$): _____ _____ _____ 2. Scrieți relația experimentală pentru determinarea accelerației bilei:	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Înălțimea H a planului înclinat se măsoară în lucrare cu ajutorul: a) șublerului; b) riglei milimetrice; c) micrometrului. 2. Când procesul de măsurare a luat sfârșit, pe indicatorul cronometrului apare: a) primul interval de timp măsurat; b) ultimul interval de timp măsurat; c) al doilea interval de timp măsurat.	0
		0,6
		1,2
VI	Utilizând teorema despre mișcarea centrului de masă și legea a doua a lui Newton pentru mișcarea de rotație a bilei (vezi fig.), obțineți formula pentru determinarea accelerației bilei. <div style="text-align: center;"> </div>	0
		1,7

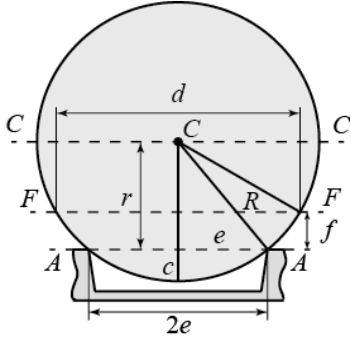
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Forța de frecare la rostogolire F_r Înălțimea planului înclinat H Diametrul bilei $2R$ Lățimea ulucului $2e$ Viteza bilei v Accelerația bilei a </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul forței (F) se numește mărimea fizică egală numeric cu produsul dintre _____ și _____: 2. Fiecare senzor conține câte o _____ și un _____ de radiație infraroșie. 3. Expresia $\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{1i} - \bar{t}_1)^2}$ reprezintă eroarea standard a mediei aritmetice comise la măsurarea directă a intervalului de timp _____ pentru nivelul de încredere $P^* = \text{_____}$, unde N este numărul de măsurări din seria realizată.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Ecuația legii fundamentale a dinamicii mișcării de translație este: $\vec{F} = m\vec{a}$ 2. A F La rostogolirea unei bile pe un plan înclinat este prezentă numai mișcarea de rotație.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Scrieți formula pentru momentul de inerție al unei bile față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale: _____. 2. Formulați legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație: _____ _____ _____ _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Prin moment de inerție al unui corp I se subînțelege măsura inerției acestuia la mișcarea: a) de rotație; b) de translație; c) de translație și de rotație. 2. Cronometrul electronic poate funcționa: a) numai în regim manual; b) numai în regim interfațat calculatorului; c) atât în regim manual cât și în regim interfațat calculatorului	0
		0,6
		1,2
VI	Determinați diametrul secțiunii bilei ce acoperă fasciculul senzorului, cunoscând diametrul bilei d , lățimea ulucului $2e$ și distanța f de la marginea senzorului până la fasciculul senzorului: $f = 6mm$ (vezi fig.) <div style="text-align: right;">  </div>	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Masa bilei m Intervalul de timp t_1 Înălțimea planului H Baza planului b_0 Diametrul bilei $2R$ Lățimea ulucului $2e$ </div> <div> riglă milimetrică cântar cronometru electronic Șubler </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Expresia pentru determinarea accelerației bilei exprimată prin mărimi direct măsurabile are aspectul: _____. 2. Brațul forței (F) este cea mai scurtă distanță dintre _____ și _____. 3. Expresia $\Delta_s \bar{Y} = \Delta_s \bar{E}_c = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (E_{ci} - \bar{E}_c)^2}$ reprezintă _____ comise la măsurarea _____ pentru nivelul de încredere $P^* =$ _____, unde N este numărul de măsurări din seria realizată.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Rostogolirea bilei pe ulucul înclinat va fi însoțită și de alunecarea ei, dacă forța de frecare de rostogolire va fi mai mare decât forța de frecare la alunecare. 2. A F Lungimea planului înclinat l se măsoară la fiecare serie de măsurări. 3. A F Mărimea fizică m este măsura inerției corpului la mișcarea de rotație.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Din ce este constituit un senzor al cronometrului electronic? _____ _____ _____ 2. Forța de frecare de rostogolire se exprimă prin accelerația a a mișcării de translație a bilei prin relația: _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În limitele erorilor comise în experiment dreapta trece prin originea de coordonate, dacă: a) $b \leq \Delta b$; b) $b > \Delta b$; c) în ambele cazuri 2. Indicația $-nd$ — înseamnă că cronometrul: a) încă nu a măsurat niciun interval de timp și este gata pentru a începe măsurările; b) este deconectat; c) a terminat măsurările.	0
		0,6
		1,2
VI	Explicați noțiunea de centru de masă a unui sistem de puncte materiale. Formulați teorema despre mișcarea centrului de masă.	0
		1,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div>Momentul de inerție al bilei I</div> <div>Diametrul bilei $2R$</div> <div>Lungimea planului înclinat l</div> <div>Înălțimea planului înclinat H</div> <div>Lățimea ulucului $2e$</div> <div>Intervalul de timp t</div> </div> <div> <div>Măsurare directă</div> <div>Măsurare indirectă</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul de inerție al unei bile omogene de masa m și raza R față de axa ce coincide cu unul din diametrele sale este: _____. 2. Înălțimea planului înclinat H poate fi măsurată cu ajutorul _____, masa bilei cu ajutorul _____, diametrul bilei $2R$ și lățimea ulucului $2e$ cu ajutorul _____, iar intervalul de timp t cu ajutorul _____. 3. Relația $\frac{d/t_1 - d/t_3}{t_1/2 + t_2 + t_3/2} = g \frac{5(R^2 - e^2)}{7R^2 - 5e^2}$ reprezintă o dependență liniară de forma $Y = pX + b$, unde $Y = a =$ _____; $X =$ _____; $p =$ _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Ecuația ce exprimă teorema despre mișcarea centrului de masă al unui corp sau al unui sistem de puncte materiale este: $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_{ext}$. 2. A F Ecuația legii fundamentale a dinamicii mișcării de translație este: $M = I\epsilon$. 3. A F La rostogolirea unei bile pe un plan înclinat sunt prezente mișcările de translație și de rotație.	0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Cum se poate asigura rostogolirea fără alunecare a unei bile de oțel pe un uluc de aluminiu? _____. 2. De ce forța de frecare de rostogolire \vec{F}_r este o forță de frecare de repaus? _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. t_1 este intervalul de timp în care bila: a) se rostogolește pe planul înclinat; b) se rotește în jurul axei ce coincide cu unul din diametrele sale; c) întretaie fasciculul senzorului aflat mai jos pe planul înclinat. 2. Fiecare senzor conține: a) două surse de radiație infraroșie; b) câte o sursă și un receptor de radiație infraroșie; c) două receptoare de radiație infraroșie.	0
		0,6
		1,2
VI	Formulați principiul fundamental al dinamicii mișcării de rotație și explicați analogia dintre acesta și principiul fundamental al dinamicii mișcării de translație.	0
		1,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $F, \quad m, \quad v, \quad a, \quad p, \quad E$ $I, \quad W, \quad M, \quad L, \quad \varepsilon, \quad \omega$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. În limitele erorilor comise, segmentul de dreaptă obținut va trece prin originea sistemului de coordonate dacă _____. 2. Pentru un corp de formă sferică (bila omogenă), momentul de inerție este: _____. 3. Momentul forței rezultante ce acționează asupra bilei poate fi mărit dacă _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F În timpul măsurărilor este necesar ca senzorii să fie fixați paralel cu planul. 2. A F În mișcarea sa de-a lungul planului înclinat, bila efectuează o mișcare complexă.	0
		0,6
		1,2
IV	1. Mișcarea de rotație a bilei este caracterizată de mărimile: _____. 2. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație și teorema despre mișcarea centrului de masă în această lucrare se consideră ca și verificate dacă valoarea teoretică a pantei $p =$ _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Teorema despre mișcarea centrului de masă a unui corp sau al unui sistem de puncte materiale are aspectul: a) $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_{ext}$; b) $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_\tau$; c) $m \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \vec{F}_{ext}$; d) $m \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \vec{F}_\tau$ 2. Relația teoretică $a = g \frac{5(R^2 - e^2)}{7R^2 - 5e^2} \sin \alpha$ după exprimarea prin mărimi direct măsurabile capătă aspectul: a) $\frac{d/t_3 \cdot d/t_1}{t_1/2 + t_2 + t_3/2} = g \frac{5(R^2 - e^2)}{7R^2 - 5e^2}$; b) $a = g \frac{5(R^2 - e^2)}{7R^2 - 5e^2} \cdot \frac{H}{\sqrt{H^2 + b_0^2}}$; c) $\frac{d/t_3 - d/t_1}{t_1/2 + t_2 + t_3/2} = g \frac{5(R^2 - e^2)}{7R^2 - 5e^2} \cdot \frac{H}{\sqrt{H^2 + b_0^2}}$.	0
		0,6
		1,2
VI	Arătați cum poate fi exprimat diametrul secțiunii bilei d , ce acoperă fasciculul senzorului, prin mărimi direct măsurabile.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: Vitezele unghiulare ω_1, ω_2 Intervalele de timp t_1, t_3 Coordonatele bilei x_1, x_2 Înălțimea planului H Diametrul d al secțiunii FF Coeficientul de frecare μ	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Înălțimea h , la care este situată bila în poziție inițială, reprezintă înălțimea poziției _____ față de poziția _____. 2. Pentru ca în această lucrare legea conservării energiei mecanice să se respecte, trebuie ca lucrul forței de frecare de rostogolire \vec{F}_r să fie _____. 3. Prin masa corpului m se subînțelege măsura _____ acestuia la mișcarea de translație.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Înălțimea planului înclinat H se va lua în limitele de la 30 mm până la 40mm . 2. A F Dacă termenul liber b este de ordinul erorii standard Δb , atunci se poate afirma că valorile forței medii de frecare de rostogolire F_{fr} și a coeficientului de frecare μ_r în acest experiment vor avea un caracter estimativ.	0
		0,5
		1,0
IV	1. În acest experiment lungimea planului înclinat se determină după expresia _____, deoarece valoarea _____ se măsoară cu unele dificultăți, iar valoarea _____ este o constantă a instalației. 2. Când și în ce condiții bila poate să se rostogolească pe un uluc fără să alunece? _____ .	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Energia potențială a unui corp de masa m ridicat la o înălțime h în câmpul de gravitație al Pământului, față de un anumit nivel considerat nul, este: a) $E_p = mg(h + R)$; b) $E_p = mv^2/2$; c) $E_p = kx^2/2$; d) $E_p = mgh$. 2. Diametrul d al secțiunii FF a bilei, ce acoperă fascicolul senzorului, se poate determina după relația: a) $d = \sqrt{e^2 - f^2} + 2\sqrt{fR^2 - e^2}$; b) $d = 2\sqrt{e^2 - f^2} + 2f\sqrt{R^2 - e^2}$; c) $d = 2\sqrt{e^2 + f^2} - 2f\sqrt{R^2 + e^2}$.	0
		0,6
		1,2
VI	Utilizând relația $\operatorname{tg} \alpha < \frac{\mu(7R^2 - 5e^2)}{2R^2} = \operatorname{tg} \alpha_{\max}$, estimați unghiul de înclinare α al ulucului director pentru care rostogolirea bilei începe să fie însoțită de alunecare, dacă $\mu = 0,2$, $R = 10\text{mm}$, iar $e = 4\text{mm}$.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $m, \quad d, \quad I_n, \quad l, \quad g, \quad L$ $\text{kg}\times\text{m}^2, \quad \text{m}^3, \quad \text{kg}, \quad \text{m}, \quad \text{J}, \quad \text{m/s}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Momentul de inerție al unui punct material de masă m reprezintă produsul dintre _____ lui și _____ până la axa de rotație. 2. Se numește _____ a punctului material mărimea fizică egală cu lucrul mecanic pe care acesta îl poate efectua până la oprirea completă. 3. Mișcare de rotație a unui corp se numește mișcarea în care toate punctele corpului descriu ale căror _____ se află pe o dreaptă numită axă de rotație.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Asupra barei acționează forța de greutate, dar și cea de rezistență a aerului și de frecare în axa pendulului. 2. A F Energia cinetică a barei în poziția finală este: $E_c = I\omega^2/2$. 3. A F Fiecare senzor conține câte o sursă S și doi receptori R de radiație infraroșie.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele sa fie adevărate. 1. Cu ajutorul expresiilor $p = \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})Y_j / \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2$, $b = \bar{Y} - p\bar{X}$ se calculează _____ și _____ al dreptei experimentale după metoda _____. 2. Lungimea barei poate fi măsurată cu ajutorul _____, masa barei – cu ajutorul _____, diametrul obturatorului – cu ajutorul _____, iar intervalul de timp t_1 – cu ajutorul _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Momentul de inerție al barei, în raport cu axa transversală ce trece prin centrul ei de masă C , este: a) $I_{C_{teor}} = ml^2/12$; b) $I_n = 4mg/p_n^2$; c) $I_n = I_C + mx_n^2$; 2. Formula teoremei Steiner reprezintă o dependență liniară de forma: $Y = pX + b$, unde: a) $Y = 4mg/p_n^2, X = x_n^2, p = m, b = I_C$; b) $Y = X = I_n, p = mx_n^2, b = I_C$; c) $Y = X = 4mg, p = 1, b = 0$.	0
		0,5
		1,0
VI	Calculați eroarea Δp cu nivelul de încredere $P^* = 0,999$ și arătați că valoarea teoretică a pantei $p = m = 0,575 \text{ kg}$ se află în interiorul intervalului de încredere, dacă pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683$: $\Delta p = 0,003 \text{ kg}$ pentru un număr de serii $n = 5$, iar $p = 0,571 \text{ kg}$.	0
		1,6

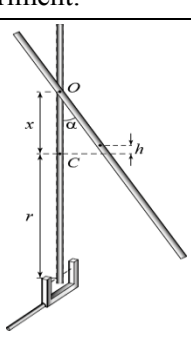
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Intervalul de timp t termenul liber b masa barei m valoarea unghiului φ distanța r momentul de inerție I_c</div> <div>Măsurare directă Măsurare indirectă</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Depinzând numai de panta dreptei p_n , momentul de inerție I_n al barei față de axa transversală ce trece la distanța x_n de la centrul ei de masă C este: _____. 2. Conform teoremei lui Steiner, momentul de inerție al unui corp în raport cu o axă arbitrară de rotație este egal cu suma dintre _____ a acestui corp în raport cu axa paralelă ce trece prin centrul de masă C al corpului și produsul dintre lui și _____ dintre axe.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Lucrul tuturor forțelor exterioare ce acționează asupra barei trebuie să fie egal cu variația energiei cinetice a acestei bare. 2. A F Dacă $\Delta b \geq b$ atunci se poate trage concluzia că dreapta $Y = pX + b$ în limitele erorilor întâmplătoare comise în experiment nu trece prin origine. 3. A F Dacă bara este eliberată de la un unghi φ , atunci forța de greutate \vec{mg} pe parcursul revenirii barei în poziția inițială va efectua un lucru mecanic.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. La determinarea diametrului d al barei se utilizează în calitate de instrument de măsură _____. 2. Vom considera că teorema Steiner este confirmată, dacă graficul funcției $4mg/p_n^2 = I_c + mx_n^2$ construit după punctele experimentale va reprezenta un segment de dreaptă cu panta egală cu _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Erorile relative ale pantei și termenului liber se scriu sub forma: a) $\varepsilon_{p_n} = \Delta p_n - p_n $, $\varepsilon_{b_n} = \Delta b_n - b_n $; b) $\varepsilon_{p_n} = \frac{\Delta p_n}{p_n}$, $\varepsilon_{b_n} = \frac{\Delta b_n}{b_n}$; c) $\varepsilon_{p_n} = 2\Delta p + X_n$, $\varepsilon_{b_n} = 2\Delta b + X_n$ 2. Formula teoretică $I_{c\text{ teor}} = ml^2 / 12$ va putea fi verificată dacă: a) valoarea $b = I_c$ nu se va afla în limitele erorilor întâmplătoare comise în experiment. b) valoarea $b = I_c$ se va afla în limitele erorilor întâmplătoare comise în experiment.	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii și teoremei despre variația energiei cinetice stabiliți expresia pentru viteza punctelor barei aflate la distanța $x+r$ de la axa de rotație. <div style="text-align: right;">  </div>	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0
	A B	0,4
	Accelerația unghiulară N	0,8
	Momentul de inerție kg	1,2
	Forța $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	1,6
	Masa s^{-2}	
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0
	1. Se numește mișcare de rotație a unui corp rigid mișcarea în decursul căreia punctele lui descriu _____, centrele cărora se află pe o dreaptă numită _____.	0,5
	2. În formula $E_c = I\omega^2/2$: I este _____, iar ω este _____.	1,0
	3. Către momentul trecerii barei prin poziția de echilibru, forța de greutate efectuează lucrul mecanic _____.	1,5
	4. La procesarea datelor vom considera $b_n \neq 0$ pentru a exclude _____.	2,0
III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0
	1. Momentul de inerție al unui punct material reprezintă produsul dintre masa lui și:	0,5
	a) pătratul distanței până la axa de rotație; b) pătratul vitezei unghiulare a punctului;	1,0
	c) rezultanta forțelor ce-l acționează; d) suma momentelor forțelor ce-l acționează.	1,5
	2. Expresia matematică a teoremei Steiner este:	2,0
	a) $I = I_c - md^2$; b) $I = I_c + md^2$; c) $I = I_c + md^2/2$; d) $I = I_c - md^2/2$	
IV	3. Momentul de inerție al unei bare omogene de masă m și lungime l în raport cu axa ce trece prin centrul ei de masă perpendicular barei este:	
	a) $I = ml^2/2$; b) $I = ml^2/3$; c) $I = ml^2/6$; d) $I = ml^2/12$	
	4. Dacă reprezentăm dependența $4mg/p_n^2 = I_c + mx_n^2$ sub forma $Y = pX + b$, unde $Y = I_n = 4mg/p_n^2$ iar $X = x_n^2$, atunci panta dreptei experimentale trebuie să fie egală cu	
	a) p_n^2 ; b) m ; c) g ; d) I_c .	
	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F:	0
V	1. A F Momentul de inerție al unui sistem de puncte materiale este suma vectorială a momentelor de inerție ale tuturor punctelor materiale din care este constituit corpul.	0,5
	2. A F Momentul de inerție al unui punct material este o mărime vectorială.	1,0
	3. A F Variația energiei cinetice a unui corp este egală cu lucrul forțelor exterioare ce acționează asupra lui.	1,5
	4. A F Softul utilizat pentru procesarea datelor asigură pentru rezultatele obținute un nivel de încredere $P^* = 0,99$.	2,0
	Deduceți formula pentru viteza liniară a punctelor barei ce intersectează fascicolul senzorului în poziția de echilibru $v = 2\sqrt{\frac{mg}{I}}\sqrt{x(x+r)}\sin\frac{\alpha}{2}$.	0
V		1,4

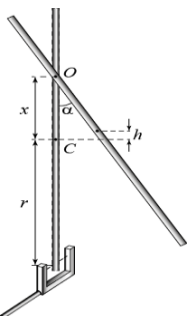
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2 \quad I = \int_{(V)} r^2 dm$ Distribuție continuă a masei Distribuție discretă a masei	0
		0,4
		0,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mișcarea unui corp se numește de translație, dacă orice _____ legată de acesta se deplasează în decursul mișcării _____ cu poziția sa inițială. 2. Momentul de inerție al unei bare subțiri omogene de lungime l , față de axa transversală ce trece prin centrul ei de masă m , este: _____. 3. Formula pentru energia cinetică a unui corp ce efectuează o mișcare de rotație în jurul unei axe fixe se obține din formula pentru energia cinetică a unui corp ce efectuează o mișcare de translație $E_c = mv^2/2$ prin substituțiile formale $v \rightarrow$ _____, $m \rightarrow$ _____ și are aspectul: _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Mișcarea de rotație a unui corp se numește mișcarea în care toate punctele corpului descriu cercuri ale căror centre se află pe o dreaptă. 2. A F Expresia matematică a teoremei lui Steiner folosită la determinarea momentului de inerție a barei pendulului fizic este: $I = I_0^2 + ma^2$. 3. A F Măsura inerției corpului la mișcarea de rotație se numește moment de inerție. 4. A F Energia cinetică a barei în poziția inițială este: $E_{c1} = I\omega^2/2$. 5. A F Confirmarea experimentală a valorii teoretice a momentului de inerție a bare I_c va fi posibilă numai dacă $b = I_c$ se va afla în limitele erorilor întâmplătoare comise.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
IV	1. Cum putem determina centrul de greutate al barei de lungime l și masă m ? _____ 2. Asupra barei pendulului fizic acționează următoarele forțe: _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Expresia teoremei despre variația energiei cinetice a barei pendulului fizic are forma : a) $\frac{I\omega^2}{2} = mgh^2$; b) $\frac{I\omega}{2} = mgh$; c) $\frac{I\omega^2}{2} = mgh$ 2. În funcția liniară $Y = pX + b$ utilizată pentru verificarea teoremei Steiner, mărimile Y, X , b corespund: a) $Y = I_n, X = x_n^2, b = I_c$; b) $Y = I_n, X = x_n^2, b = m$; c) $Y = I_n, X = I_c, b = mx_n^2$	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii arătați modul de măsurare indirectă a momentelor de inerție I_n ale barei față de axele ce trec la distanțele x_n de la centrul de masă. 	0
		1,8

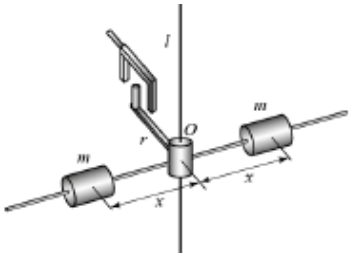
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri:	0
	Masa cilindrului m	0,4
	Intervalul de timp t_1	0,8
	Diametrul obturatorului d	1,2
	Distanța x de la axa de rotație	1,6
	Diametrul firului d	2,0
	Lungimea firului l	2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. _____ a punctului material este egală cu lucrul mecanic al rezultantei forțelor care acționează asupra acestuia, în mișcarea respectivă.	0,5
	2. Momentul de inerție al unui corp în raport cu o axă arbitrară de rotație este egal cu suma _____ a acestui corp în raport cu axa paralelă ce trece prin centrul de masă C al corpului și produsul dintre _____ și _____ dintre axe.	1,0
	3. Se numește moment de inerție al unui punct material, mărimea egală cu produsul dintre _____ și _____ de la axă.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals).	0
	1. A F Modulul de răsucire poate fi calculat după formula: $\kappa = \frac{\pi G D^4}{2 \cdot 16l}$.	0,5
	2. A F La eliberarea barei dintr-o poziție ce corespunde unghiului de răsucire φ momentul de rotație va efectua lucrul mecanic: $L = k\varphi/2$.	1,0
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate.	0
	1. Viteza unghiulară a barei la momentul când aceasta revine în poziția de echilibru se determină din relația: _____.	0,6
	2. Confirmarea experimentală a formulei $I_{C_{teor}} = mh^2/12 + mR^2/4$ va fi posibilă numai dacă valoarea _____.	1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. La eliberarea barei dintr-o poziție ce corespunde unghiului de răsucire φ momentul de rotație va efectua lucrul mecanic ce se consumă la:	0,6
	a) mărirea energiei cinetice a barei.	1,2
	b) micșorarea energiei cinetice a barei.	
VI	c) micșorarea energiei cinetice și mărirea energiei potențiale a barei.	1,2
	2. Momentul de inerție al unui corp în raport cu o axă arbitrară de rotație se calculează după formula:	
	a) $I_o = \frac{k\varphi^2}{\omega^2}$; b) $I_x = I_c + mx^2$; c) $I_x - I_o = 2I_c + mx^2$; d) $I_x = (I - I_o)/2$.	1,2
VI	Cu ajutorul figurii, explicați cum se determină valoarea momentului de inerție al pendulului I_0 fără cei doi cilindri:	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Oscilațiile unui punct material se numesc armonice dacă ele au loc după legea _____. 2. Amplitudinea oscilațiilor este _____ de la poziția de echilibru. 3. Intervalul de timp în care are loc o oscilație completă se numește _____. 4. Se numește amortizare a oscilațiilor _____. 5. Acțiunea forței de rezistență asupra pendulului conduce la _____ amplitudinii oscilațiilor. 6. Calculele erorilor în lucrare se realizează cu nivelul de încredere _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Legea oscilațiilor amortizate este $x = A \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$. 2. A F Faza nulă a oscilațiilor se asigură situând senzorul astfel ca în poziția de echilibru a pendulului fasciculul lui să cadă pe mijlocul obturatorului, iar mijlocul primului interval de timp se ia drept origine de măsurare a timpului. 3. A F Decrementul logaritmic al amortizării oscilațiilor pendulului este $\delta \sim 1/\sqrt{l}$. 4. A F Perioada oscilațiilor amortizate este determinată de relația: $T = 2\pi/\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$. 5. A F Eroarea standard a coeficientului de amortizare se calculează după formula $\Delta_s \bar{\beta} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (\beta_i - \bar{\beta})^2}$	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
		3,0
III	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: Vitezele instantanee ale pendulului-obturator în punctul $x = 0$ se aproximează cu: a) vitezele medii pe distanța egală cu grosimea d a obturatorului; b) vitezele medii pe durata unei perioade; c) vitezele instantanee la începutul acoperii fasciculului de către obturator; d) vitezele în punctele extreme ale traiectoriei.	0
		0,6
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: Legea oscilațiilor amortizate se va considera ca și verificată dacă: a) pentru unghiuri mici de abatere a pendulului graficul dependenței factorului de calitate al sistemului oscilant în funcție de $1/\sqrt{l}$ este o linie dreaptă; b) pentru unghiuri mici de abatere a pendulului plan graficul dependenței $\ln(t_{4n+1}/t_1)$ în funcție de intervalul de timp t al oscilațiilor este o linie dreaptă; c) graficul dependenței $\ln(t_{4n+1}/t_1)$ în funcție de intervalul de timp t al oscilațiilor este o linie dreaptă; d) pentru unghiuri mici de abatere a pendulului graficul dependenței mărimii $\beta_{nl}^2 + 4\pi^2/\bar{T}_{nl}^2$ în funcție de valoarea inversă a lungimii pendulului $1/l$ este o linie dreaptă.	0
		1
V	Calculați eroarea Δp cu nivelul de încredere $P^* = 0,999$ și arătați că valoarea cunoscută a pantei $p = g = 9,81 \text{ m/s}^2$ se află în interiorul intervalului de încredere, dacă pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683$: $\Delta p = 0,01 \text{ m/s}^2$ pentru un număr de serii $n = 7$, iar $p = g = 9,78 \text{ m/s}^2$.	0
		1,4

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $\omega_0, \beta, F_{rez}, r, Q, T$ $1/s, s, N, \text{ adimensional, kg/s, kg, }$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Atenuarea treptată în timp a oscilațiilor se numește _____. 2. Originea de măsurare a timpului în lucrare se ia la momentul _____. 3. Decrementul logaritmic al amortizării oscilațiilor pendulului gravitațional este o funcție liniară de _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Amortizarea oscilațiilor mecanice este condiționată de pierderile de energie ale sistemului oscilatoriu în urma acțiunii asupra lui a forțelor de frecare și rezistență din partea mediului înconjurător. 2. A F Legea oscilațiilor amortizate are aspectul $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$, unde ω_0 este frecvența ciclică a oscilațiilor proprii ale pendulului.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Scrieți formula pentru perioada oscilațiilor amortizate: _____. 2. De câte ori se vor repeta măsurările pentru aceeași lungime a pendulului? _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Formula $\ln(t_{4n+1}/t_1) = \beta(t_1/2 + t_2 + t_3 + \dots + t_{4n+1}/2)$ este valabilă pentru: a) orice pendul; b) numai pentru pendulul plan; c) numai pentru pendulul conic. 2. Softul utilizat va realiza calculele erorii standard a coeficientului de amortizare $\Delta\beta$ pentru nivelul de încredere a) $P^* = 0,999$, b) $P^* = 0,683$, c) $P^* = 0,989$.	0
		0,6
		1,2
VI	Stabiliți expresia pentru vitezele pendulului la trecerea acestuia prin poziția de echilibru, unde $x = 0$ și $t' = 0$.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

38

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Masa pendulului m coeficientul de amortizare β Intervalele de timp t_n Viteza pendulului v Perioada oscilațiilor T </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Frecvență ν a oscilațiilor se numește numărul de oscilații efectuate de oscilator în _____. 2. Argumentul sinusului din legea $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$ se numește _____ a oscilațiilor amortizate. 3. Decrementul logaritm al amortizării oscilațiilor δ este legat cu perioada oscilațiilor amortizate T și coeficientul de amortizare β prin relația:	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Acțiunea forței de rezistență asupra sistemului oscilator conduce la micșorarea în timp a amplitudinii oscilațiilor A după legea exponențială $A = A_0 e^{-\beta t}$. 2. A F Eroarea standard a coeficientului de amortizare $\Delta_s \beta$ se calculează după metoda _____. 3. A F Experiența se efectuează pentru o singură valoare a lungimii pendulului gravitațional.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. La ce moment de timp se determină valoarea vitezei inițiale a pendulului: $t' =$ _____. 2. Ce condiție indică trecerea prelungirii dreptei $\delta \approx \frac{\pi r_\delta}{m\sqrt{g}} \sqrt{l}$ prin originea de coordonate? _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Relația $Q \approx \frac{m\sqrt{g}}{r_Q} \cdot \frac{1}{\sqrt{l}}$ se utilizează pentru măsurarea indirectă a: a) coeficientului de amortizare; b) accelerației gravitaționale; c) coeficientului de rezistență. 2. Softul utilizat va realiza calculele erorii standard a factorului de calitate $\Delta_s Q$ pentru nivelul de încredere a) $P^* = 0,999$, b) $P^* = 0,99$, c) $P^* = 0,683$.	0
		0,6
		1,2
VI	Stabiliți expresia pentru valoarea decrementului logaritm al amortizării oscilațiilor pentru cazul când $\beta^2 \ll \omega_0^2$.	0
		1,6

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div>Elongația x</div> <div>Amplitudinea A</div> <div>Frecvența ciclică ω_0</div> <div>Frecvența ν_0</div> <div>Perioada oscilațiilor T</div> </div> <div> <div>m</div> <div>s</div> <div>s^{-1}</div> <div>rad</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Atenuarea treptată în timp a oscilațiilor se numește _____. 2. Expresia $\ln(t_{4n+1}/t_1) = \beta(t_1/2 + t_2 + t_3 + \dots + t_{4n+1}/2)$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde $Y =$ _____, $X =$ _____, $p =$ _____ și $b =$ _____.	0
		0,6
		1,2
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Pendulul, oscilațiile căruia se produc într-un singur plan, se numește pendul matematic. 2. A F Dacă viteza corpului oscilant nu este mare, atunci forța de rezistență \vec{F}_{rez} ce acționează asupra lui, este proporțională cu viteza corpului v . 3. A F Valoarea $\beta^2 \ll 1$ se poate obține numai pentru unghiul de abatere al pendulului gravitațional de la poziția de echilibru $\alpha \leq 5^\circ$.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Care este frecvența ciclică a oscilațiilor pendulului gravitațional ? _____. 2. De ce în această lucrare de laborator oscilațiile trebuie să se producă în unul și același plan ? _____.	0
		0,8
		1,6
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Relația dintre viteza pendulului la momentul de timp egal cu un număr întreg de perioade și perioada oscilațiilor este : a) $v_n = A_0 \omega e^{-\beta n T}$ b) $v_n = A_0 e^{-\beta n T}$ c) $v_n = A_0 \omega e^{\beta n T}$ 2. Determinarea coeficientului de rezistență r_δ și r_Q va fi posibilă numai în cazul determinării anticipate a valorilor : a) pantelor dreptelor p_1, p_2 și a termenului liber b_3 ; b) termenilor liberi b_1, b_2, b_3 ; c) pantelor dreptelor p_1, p_2 ;	0
		0,5
		1,0
VI	Obțineți și explicați relațiile ce se utilizează pentru determinarea coeficientului de rezistență a aerului cu ajutorul pendulului gravitațional, folosind metoda celor mai mici pătrate.	0
		1,7

Punctaj total :

Profesor:

Nota:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $T_0, \beta, x, I, \Delta p_1, \Delta g$ $1/s, s, N, m, m/s^2, kg \times m^2$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Orice corp ce se poate roti în jurul unei axe fixe O ce nu trece prin centrul lui de masă C se numește _____. 2. Momentul de inerție al barei în raport cu axa ce trece prin centrul ei de masă (mijlocul ei) $I_{bC} =$ _____. 3. Valoarea distanței $x = x_m$, pentru care perioada oscilațiilor barei atinge valoarea minimă, se poate determina cerând ca _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Dacă relația $\beta < \beta_0 = \frac{2\pi}{T_0} \sqrt{\frac{2\Delta t}{T_0}}$ este satisfăcută, atunci se poate considera $\beta \approx 0$ și $T = T_0$. 2. A F Panta dreptei $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$, $X = x/(l^2/12 + x^2)$ trebuie să coincidă cu coeficientul de amortizare al oscilațiilor.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Pentru ce unghiuri α de abatere a pendulului de la poziția de echilibru este valabilă formula perioadei $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgx}}$? _____. 2. Ce mărime fizică se determină aflând panta dreptei $Y = p_1 X$, unde $Y = \ln(t_{4n+1}/t_1)$, $X = t_1/2 + t_2 + t_3 + \dots + t_{4n+1}/2$? _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Termenul liber în dependența $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$, $X = x/(l^2/12 + x^2)$ trebuie să fie a) $b < 0$; b) $b = 0$; c) $b > 0$. 2. Softul utilizat permite calculul erorii standard a coeficientului de amortizare $\Delta\beta$ pentru nivelul de încredere a) $P^* = 0,999$, b) $P^* = 0,683$, c) $P^* = 0,989$.	0
		0,6
		1,2
VI	Reieșind din condiția de minim a perioadei oscilațiilor, obțineți formula $x_m = l/(2\sqrt{3})$.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $T, A, p_1, g, l, \Delta\beta$ $1/s, s, \text{adimensional}, m, m/s^2, kg \times m^2$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Coeficientul de amortizare β al oscilațiilor pendulului fizic se determină ca panta dreptei ce reprezintă dependența liniară a mărimii $Y = \ln(t_{4n+1}/t_1)$ de mărimea $X = \underline{\hspace{2cm}}$. 2. Legea oscilațiilor amortizate are aspectul: $x =$ _____ 3. Valoarea distanței $x = x_m$, pentru care perioada oscilațiilor barei atinge valoarea minimă este $x_m =$ _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Dacă relația $\beta < \beta_0 = \frac{2\pi}{T_0} \sqrt{\frac{2\Delta l}{T_0}}$ este satisfăcută, atunci se poate considera $\beta \neq 0$ și $T \neq T_0$. 2. A F Panta dreptei $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$, $X = x/(l^2/12 + x^2)$ trebuie să coincidă cu valoarea accelerației gravitaționale g .	0
		0,5
		1,0
IV	1. Cum variază în timp amplitudinea oscilațiilor în prezența amortizării? 2. Cum se modifică legea oscilațiilor amortizate în cazul lipsei fazei inițiale?	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Între viteza pendulului la momentele de timp egale cu un număr întreg de perioade și perioada oscilațiilor are loc relația: a) $v_n = v_0 e^{-\beta n T}$; b) $v = v_0 e^{-\beta T}$; c) $v_n = v_0 e^{-\beta/n T}$. 2. Se consideră că dreapta $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$, $X = x/(l^2/12 + x^2)$ trece prin originea de coordonate, dacă a) $\Delta b < b$; b) $\Delta b = -b$; c) $\Delta b \geq b$.	0
		0,6
		1,2
VI	Obțineți expresia pentru valoarea minimă a perioadei oscilațiilor T_{\min} .	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $t_{4n+1}, \quad \beta_0, \quad x_m, \quad T_{\min}, \quad p, \quad \Delta p$ $1/s, \quad s, \quad \text{adimensional}, \quad m, \quad m/s, \quad \text{kg} \times m^2$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Formula perioadei oscilațiilor mici neamortizate ale pendulului fizic are aspectul: _____. 2. În experiment poate fi selectat un număr de perioade din intervalul _____. 3. La verificarea experimentală a relației $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$, $X = x/(l^2/12 + x^2)$ se consideră $b \neq 0$ pentru a exclude _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Viteza descreșterii amplitudinii oscilațiilor amortizate se caracterizează cu ajutorul decrementului logaritm al amortizării δ . 2. A F Vitezele instantanee v_n se aproximează cu vitezele medii pe distanța egală cu amplitudinea oscilațiilor pendulului.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Cum se determină experimental T_{\min} și x_m ? _____ _____ _____ 2. Ce nivel de încredere vor avea rezultatele obținute? Cum se pot analiza și alte nivele de încredere? _____ _____ _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Forța de rezistență a mediului conduce la: a) micșorarea perioadei oscilațiilor; b) creșterea perioadei oscilațiilor; c) nu influențează valoarea perioadei. 2. Pentru a fi siguri că rezultatul obținut se află în intervalul de încredere obținut trebuie să considerăm nivelul de încredere: a) $P^* = 0,683$; b) $P^* = 0,99$; c) $P^* = 0,999$.	0
		0,6
		1,2
VI	Care este criteriul de neglijare a coeficientului de amortizare în experiență și cum acesta se obține?	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Masa barei m panta dreptei p distanța x momentul de inerție I termenul liber b diametrul obturatorului d </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Oscilațiile unui punct material se numesc armonice dacă ele au loc după legea _____ sau _____. 2. Se numește amplitudine a oscilațiilor mărimea egală cu _____ a punctului material de la poziția de echilibru.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Se numește perioadă a oscilațiilor, intervalul de timp în care se efectuează o oscilație completă. 2. A F Argumentul funcției cosinus $\varphi = \omega_0 t + \varphi_0$ se numește fază a oscilațiilor, iar valoarea fazei la momentul inițial de timp φ_0 se numește fază inițială. 3. A F Bara poate fi suspendată pe două cuie conice, care servesc în calitate de axă de pendulare. 4. A F Frecvența este abaterea punctului material de la poziția de echilibru.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Expresia matematică a legii oscilațiilor amortizate este: _____. 2. Expresia $\frac{4\pi^2}{T^2} + \beta^2 = g \frac{x}{l^2/12 + x^2}$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde $X =$ _____, $Y =$ _____, $p =$ _____, iar $b =$ _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Momentul de inerție al pendulului considerat în raport cu axa de pendulare situată la distanța x de la centrul de masă C este: a) $I = 2\pi\sqrt{l/3g}$; b) $I = \frac{ml^2}{12} + mx^2$; c) $I = I - I_0$. 2. Perioada oscilațiilor mici ($\alpha \leq 5^\circ$) neamortizate ale pendulului fizic se exprimă prin formula: a) $T_0 = 2\pi\sqrt{I/mgx}$; b) $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{gx/(l^2/12 + x^2) - \beta^2}}$; c) $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{4\pi^2/T_0^2 - \beta^2}}$.	0
		0,5
		1,0
VI	Reieșind din condiția de minim a perioadei oscilațiilor pendulului, obțineți formula pentru valoarea minimă a acestuia, precum și pentru distanța axei de pendulare până la centrul de masă al pendulului x_m ce corespunde valorii minime a perioadei.	0
		1,6

Punctaj total :
Profesor:

Nota:
Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Masa barei m</div> <div>cântar</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>distanța x</div> <div>cronometru</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>diametrul obturatorului d</div> <div>șubler</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>lungimea barei l</div> <div>riglă milimetrică</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>intervalele de timp t_1, t_2, t_3</div> <div></div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Orice corp ce se poate roti în jurul unei axe fixe ce nu trece prin centrul lui de masă se numește _____. 2. Se numește elongație _____ punctului material de la poziția de echilibru.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Legea oscilațiilor amortizate este dată de expresia: $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$. 2. A F Oscilațiile oricărui pendul fizic sunt întotdeauna neamortizate. 3. A F Construire graficului dependenței liniare $4\pi^2/T^2 + \beta^2 = g x / (l^2/12 + x^2)$ după punctele experimentale, poate fi verificată formula perioadei oscilațiilor amortizate ale pendulului fizic. 4. A F Calculele erorilor standard se vor efectua pentru nivelul de încredere $P^* = 0,98\%$.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Amplitudinea oscilațiilor este egală cu _____ a punctului material de la poziția de echilibru. 2. Frecvența ciclică a oscilațiilor se calculează cu ajutorul relației: _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Valoarea minimă a perioadei oscilațiilor amortizate a pendulului fizic este: a) $T_{\min} = 2\pi\sqrt{I/mgx^4}$; b) $T_{\min} = 2\pi\sqrt{l/\sqrt{3}g}$; c) $T_{\min} = 2\pi\beta$. 2. Coeficientul de amortizare poate fi determinat utilizând relația: a) $\ln(t_{4n+1}/t_1) = \beta(t_1/2 + t_2 + t_3 + \dots + t_{4n+1}/2)$; b) $\beta = 4\pi^2/(T_0^2 - T_{\min}^2)$; c) $\beta = \sqrt{\frac{2\pi I}{mg}}$.	0
		0,5
		1,0
VI	În rezultatul efectuării a $n = 12$ serii de măsurări a perioadei oscilațiilor pendulului și construirii graficului dependenței $Y = pX + b$, unde $Y = 4\pi^2/T^2 + \beta^2$ și $X = x/(l^2/12 + x^2)$ a fost obținută valoarea pantei $p = 9,74 \text{ m/s}^2$ și eroarea standard $\Delta p = 0,013 \text{ m/s}^2$ pentru nivelul de încredere $P^* = 0,683$. Calculați eroarea Δp pentru nivelul de încredere $P^* = 0,999$ și demonstrați că valoarea cunoscută a accelerației gravitaționale $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ se conține în interiorul intervalului de încredere. Ce înseamnă aceasta?	0
		1,6

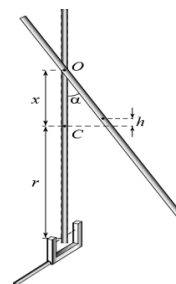
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: Amplitudinea A m, Coeficientul de amortizare β rad, distanța x s, momentul de inerție I s ⁻¹ Perioada de oscilație T	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Legea oscilațiilor amortizate este dată de expresia: _____. 2. Energia totală a oscilațiilor mecanice se compune din energia _____ și _____ a oscilatorului mecanic.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Orice corp ce se poate roti liber în jurul unei axe fixe ce nu trece prin centrul lui de masă se numește pendul fizic. 2. A F Mărimea fizică care variază în timp după legea sinusului sau cosinusului efectuează oscilații armonice. 3. A F Orice sistem oscilatoriu real este un sistem disipativ și din această cauză coeficientul de amortizare β este egal cu zero. 4. A F Dacă pendulul fizic este abătut cu un unghi mic și lăsat liber atunci el efectuează oscilații amortizate.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Coeficientul de amortizare poate fi considerat $\beta \approx 0$ și $T = T_0$, dacă este satisfăcută relația : _____. 2. Expresia $\frac{4\pi^2}{T^2} + \beta^2 = g \cdot \frac{x}{l^2/12 + x^2}$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde $X =$ _____, $Y =$ _____, $p =$ _____ și $b =$ _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. La determinarea coeficientului de amortizare β se utilizează relația: a) $\frac{4\pi^2}{T^2} + \beta^2 = g \cdot \frac{x}{l^2/12 + x^2}$; b) $\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{4\pi^2}{T_0^2}$ c) $\ln(t_{4n+1}/t_1) = \beta(t_1/2 + t_2 + t_3 + \dots + t_{4n+1}/2)$. 2. Dependența perioadei oscilațiilor de distanța axei de pendulare până la centrul de masă al pendulului depinde de doi factori: a) x și $1/(l^2/12 + x^2)$; b) x și $x/(l^2/12 + x^2)$; c) x și mgx^2 .	0
		0,5
		1,0
VI	Cu ajutorul figurii stabiliți expresia pentru perioada oscilațiilor neamortizate T_0 a pendulului fizic studiat în lucrare.	0
		1,6



Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $\beta, \quad t_1, \quad m, \quad G, \quad I_0, \quad d$ $\text{kg}, \quad \text{s}^{-1}, \quad \text{kg}\times\text{m}^2, \quad \text{s}, \quad \text{m/kg}, \quad \text{m}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Orice corp suspendat la capătul unui fir elastic care reprezintă totodată și o axă verticală în jurul căreia corpul se poate roti se numește _____. 2. Deformația firului, la care fiecare _____ se rotește în raport cu axa longitudinală, cu unul și același _____, se numește răsucire. 3. Oscilațiile pendulului pot fi mai mult sau mai puțin amortizate în dependență de _____ ce acționează asupra pendulului.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F Conform legii lui Hooke pentru deformațiile de forfecare, tensiunea mecanică tangențială, adică mărimea $\tau = F/S$, este proporțională cu unghiul de forfecare: $\tau = G\gamma$. 2. A F Modulul de forfecare nu depinde de materialul din care este confecționat corpul, de temperatura lui, de tratamentul termic și de alți factori.	0
		0,5
		1,0
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Coeficientul de amortizare β și eroarea standard a acestuia $\Delta\beta$ se va calcula aplicând metoda _____. 2. Expresia $\frac{1}{T'^2 - T_0'^2} = \frac{G \cdot D^4}{128\pi m \left(\frac{h^2}{6} + \frac{R^2}{2} + 2x^2 \right) l \left[1 + \frac{\beta^2 (T'^2 + T_0'^2)}{4\pi^2} \right]}$ poate fi privită ca o funcție liniară de tipul $Y = pX + b$, unde $X =$ _____, $Y =$ _____, $p =$ _____ și $b =$ _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. La revenirea tubului, răsucit cu unghiul φ , în starea inițială nedeformată, forțele ce apar la deformația de răsucire efectuează un lucru egal cu: a) $L = \frac{\tau^2}{2G}$; b) $L = \frac{M^2}{2k}$; c) $L = \frac{M^2}{2V}$ d) $L = \frac{\pi^2 \tau^2}{kl}$. 2. Dacă bara orizontală se încarcă pe rând la diferite distanțe x cu câte doua corpuri cilindrice identice de masa m fiecare, atunci în conformitate cu teorema lui Steiner momentul de inerție al sistemului devine: a) $I = \frac{2\pi}{6} + \sqrt{\frac{\Delta t}{16l}} + mx^2$; b) $I = \frac{\pi G}{2I_0} + \frac{R^4}{8l} + \varphi$; c) $I = I_0 + \frac{mh^2}{6} + \frac{mR^2}{2} + 2mx^2$.	0
		0,6
		1,2
VI	Reieșind din relațiile matematice pentru densitatea de energie elastică la deformația de răsucire, obțineți formula pentru modulul de răsucire al unui fir cilindric cu diametrul D și lungimea l : $k = \frac{\pi G}{2} \cdot \frac{D^4}{16l}$	0
		1,7

Punctaj total :

Profesor:

Nota:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgx}} \qquad T = \frac{8}{D^2} \sqrt{\frac{2\pi d_0 l}{G}} \qquad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Pendul de torsiune Pendul matematic Pendul fizic	0
		0,5
		1,0
		1,5
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Orice corp suspendat la capătul unui fir elastic care reprezintă totodată și o _____ verticală în jurul căreia corpul se poate roti liber se numește pendul de _____. 2. Abaterea punctului material de la poziția de echilibru stabil se numește _____, iar abaterea maximă a acestuia se numește _____. 3. În lipsa amortizării amplitudinea oscilațiilor _____ în timp.	0
		0,6
		1,2
		1,8
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F La trecerea de la o serie de măsurări la alta, variază mărimea Y datorită variației masei m a cilindrilor fixați pe bara pendulului. 2. A F Dacă $\alpha > 5^\circ$, atunci se poate afirma că forța de rezistență în experiment nu poate fi neglijată.	0
		0,6
		1,2
IV	1. Scrieți formula pentru momentul de inerție al sistemului format din pendulul de torsiune încărcat cu cilindrii de masa m ce se rotesc în jurul axei fixe la distanța r de aceasta: _____. 2. Care este originea de măsurare a timpului în acest experiment? _____	0
		1,0
		2,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Deformația la care straturile plane ale unui solid se deplasează paralel unul față de altul fără a-și schimba dimensiunile și forma se numește: a) de răsucire; b) de volum; c) de forfecare. 2. Ce mărime din ecuația dependenței liniare $Y = pX + b$ corespunzătoare relației experimentale $\frac{1}{T'^2 - T_0'^2} = \frac{G \cdot D^4}{128\pi m \left(\frac{h^2}{6} + \frac{R^2}{2} + 2x^2 \right) l \left[1 + \frac{\beta^2 (T'^2 + T_0'^2)}{4\pi^2} \right]}$, coincide cu modulul de forfecare G al materialului firului? : a) $X = G$; b) $Y = G$; c) $p = G$; d) $b = G$.	0
		0,5
		1,0
VI	Deduceți ecuația diferențială a oscilațiilor de torsiune ale pendulului descărcat.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0
	A	0,4
	Coeficientul de viscozitate	0,8
	Parcursul liber mediu	1,2
	Densitatea fluxului de impuls	1,6
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0
	1. Retorta și vasul gradat în lucrarea dată servesc pentru _____.	0,5
	2. Fenomenele care apar într-un sistem neomogen și conduc la transportul mărimilor fizice față de care sistemul este neomogen se numesc _____.	1,0
	3. Expresia matematică a legii lui Newton este _____.	1,5
	4. Gradientul vitezei este variația modulului vitezei pe o unitate de lungime în direcția _____.	2,0
III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0
	1. Densitatea fluxului de impuls al moleculelor este variația impulsului moleculelor în unitatea de timp prin: a) unitatea de arie; b) unitatea de arie paralelă vectorului vitezei; c) unitatea de arie perpendiculară vectorului vitezei; d) unitatea de volum.	0,5
	2. Formula lui Poiseuille are aspectul a) $V = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4 t}{8\eta l}$; b) $V = \frac{(p_1 + p_2)\pi R^4 t}{8\eta l}$; c) $V = \frac{(p_1 - p_2)\beta R^4 t}{8\eta l}$; d) $V = \frac{(p_1 + p_2)\pi \mu^4 t}{8\eta l}$.	1,0
	3. Sensul fizic al coeficientului de viscozitate dinamică se stabilește din formula: a) $\eta = \frac{P}{\left \frac{v}{z}\right \Delta S}$; b) $\eta = \frac{F_{fr}}{\left \frac{v}{z}\right S}$; c) $\eta = \frac{F_{fr}}{\left \frac{\Delta v}{\Delta z}\right \Delta S}$; d) $\eta = \frac{\Delta P}{\left \frac{\Delta v}{\Delta z}\right \Delta S}$	1,5
	4. Dacă proprietățile fizice și componența unui sistem este aceeași în tot volumul ocupat de el atunci sistemul se numește: a) izotrop; b) anizotrop; c) omogen d) neomogen.	2,0
IV	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F:	0
	1. A F Distanța medie parcursă de o moleculă în intervalul de timp dintre două ciocniri succesive ale ei se numește parcursul liber mediu.	0,5
	2. A F În lucrare se determină coeficientul de viscozitate al aerului.	1,0
	3. A F Curgerea se numește laminară dacă în diferite puncte ale lichidului viteza nu este constantă, dar diferă de la un punct la altul.	1,5
	4. A F Formula lui Poiseuille este valabilă pentru curgerea turbulentă.	2,0
V	Identificați și expuneți o metodă de măsurare indirectă a coeficientului de viscozitate al aerului utilizând aceeași instalație ce ar permite calcularea erorii comise prin metoda statistică.	0
		1,4

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $l, \quad \rho, \quad T, \quad P, \quad V, \quad R$ $\text{m}^3, \quad \text{K}, \quad \text{kg}/\text{m}^3, \quad \text{J}/(\text{mol} \times \text{K}), \quad \text{m}, \quad \text{Pa}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Procesele ireversibile care caracterizează evoluția sistemului spre starea de echilibru se numesc _____. 2. Densitatea J_n a fluxului de molecule se numește numărul de molecule care traversează într-o _____ o unitate de arie a suprafeței, situată _____ direcției de difuzie. 3. Pentru coeficientul frecării interioare și parcursul liber mediu, rezultatele finale se scriu sub forma: _____; _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Expresia matematică a legii lui Fick este dată de formula: $J_n = \frac{1}{2} \frac{\Delta N}{\Delta S \Delta t}$. 2. A F Curgerea fluidelor reprezintă un proces de deplasare reciprocă a straturilor de molecule. Între straturile vecine ale fluidului în mișcare apar forțe de frecare.	0
		0,6
		1,2
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Coeficientul de viscozitate dinamică este numeric egal cu _____, care apare pe o unitate a suprafeței de separație a straturilor de fluid în mișcarea unuia față de altul la un _____ egal cu unitatea. 2. Parcursul liber mediu $\langle \lambda \rangle$ reprezintă _____ de o moleculă în intervalul de timp dintre două ciocniri succesive ale ei.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Cantitatea de substanță (masa) transportată în intervalul de timp Δt prin suprafața ΔS , situată perpendicular pe direcția în care are loc difuzia, este dată de expresia: a) $\Delta m = -D \frac{\Delta \rho}{\Delta x} \Delta S_{\perp} \Delta t$; b) $J_n = \frac{\Delta N}{\Delta S_{\perp} \Delta t}$; c) $J_p = \frac{\Delta \rho}{\Delta S_{\perp} \Delta t}$. 2. Modulul forței tangențiale de frecare internă care apare între straturile vecine ale fluidului în mișcare se calculează cu ajutorul formulei: a) $F_{fr} = \frac{1}{\Delta S_{\perp}}$; b) $F_{fr} = \eta \left \frac{\Delta v}{\Delta z} \right \Delta S_{\perp}$; c) $F_{fr} = (p_1 - p_2) \pi r^2$; d) $F_{fr} = -\eta \frac{dv}{dr} 2\pi r l$	0
		0,6
		1,2
VI	Considerând curgerea aerului prin capilarul cilindric drept laminară, deduceți formula lui Poiseuille: $V = \frac{(p_1 - p_2) \pi R^4 t}{8 \eta l}$.	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: <div> <div>parcursul liber mediu λ</div> <div>raza capilarului R_0</div> <div>forța de frecare interioară η</div> <div>intervalul de timp t</div> <div>înălțimile coloanelor de apă din manometru h_1, h_2</div> <div>lungimea capilarului l</div> </div> <div> <div>Măsurare directă</div> <div>Măsurare indirectă</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Dacă proprietățile fizice și componența unui sistem este aceeași în tot volumul ocupat de el atunci sistemul se numește _____. 2. Expresia matematică a legii lui Fick este _____. 3. Coeficientul de viscozitate variază de la o substanță la alta în limite mari și depinde de _____. Cu creșterea temperaturii viscozitatea se _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F. Procesul de egalare a concentrației moleculelor unui sistem în toate punctele volumului ocupat de el se numește difuzie. 2. A F Se numește curgere laminară dacă în diferite puncte ale lichidului viteza se micșorează și diferă de la un punct la altul. 3. A F La mărirea vitezei fluxului de lichid până la o mărime anumită, în lichid apar vârtejuri ce duc la curgerea turbulentă, pentru care formula lui Poiseuille este valabilă. 4. A F Se numește parcurs liber mediu, distanța medie parcursă de o moleculă în intervalul de timp dintre două ciocniri succesive ale ei.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Variația impulsului moleculelor într-o unitate de timp printr-o unitate de suprafață perpendiculară vectorului \vec{v} este dată de relația $J_p = -\eta \Delta v / \Delta z$ care reprezintă: a) expresia matematică a legii lui Fourier; b) expresia matematică a legii lui Newton; c) expresia matematică a legii lui Fick. 2. Formula lui Poiseuille este: a) $V = \frac{(p_1 - p_2) \pi R^4 t}{8 \eta l}$; b) $V = \frac{2 \pi t (p_1 + p_2)}{3 \eta l}$; c) $V = \frac{\pi t R^4}{2 \eta l}$; d) $V = \frac{\Delta p t}{3 \eta l}$. 3. Sensul fizic al coeficientului de viscozitate dinamică poate fi stabilit din relația: a) $\eta = -\frac{v}{\rho \Delta S_{\perp}}$; b) $\eta = F_{fr} \cdot \frac{1}{\Delta S_{\perp}}$; c) $\eta = \frac{F_f}{ \Delta v / \Delta z \Delta S_{\perp}}$; d) $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle \lambda \rangle$;	0
		0,5
		1,0
		1,5
V	Deduceți formula de calcul a erorilor pentru coeficientul frecării interioare (η).	0
		1,6

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Procesul ireversibil ce caracterizează evoluția sistemului spre starea de _____ stabil se numește fenomen de _____. 2. Procesul de egalare a concentrațiilor moleculelor dintr-un recipient în toate punctele volumului ocupat de el se numește _____. 3. Barometrul este un dispozitiv care se folosește la măsurarea _____. 4. Expresia $J_n = -D \frac{\Delta n}{\Delta x}$ reprezintă expresia matematică a legii lui Fick pentru procesul de _____, unde $J_n =$ _____, $D =$ _____, $\frac{\Delta n}{\Delta x} =$ _____, iar semnul " - " arată că _____.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Proprietatea fluidului de a se împotrivi alunecării reciproce între straturi, datorită forțelor de frecare tangențiale, se numește viscozitate . 2. A F Forța de presiune ce acționează în interiorul lichidelor este $p = \rho gh$. 3. A F Valoarea coeficientului de viscozitate dinamică η este direct proporțională cu temperatura. 4. A F Parcursul liber mediu al moleculelor $\langle \lambda \rangle$ este distanța dintre două ciocniri oarecare ale acestora.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Ce mărimi se măsoară în mod direct în experiment? _____ 2. Ce dependență matematică se utilizează la determinarea experimentală a coeficientului de viscozitate dinamică a aerului η ? 3. Scrieți relația ce exprimă dependența dintre coeficientul de viscozitate η și parcursul liber mediu $\langle \lambda \rangle$ al moleculelor gazului? 4. În ce condiții curgerea apei din vasul gradat în retortă ar putea fi privită ca o curgere laminară? _____.	0
		0,7
		1,4
		2,1
		2,8
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Diferența de presiune $p_1 - p_2$ dintre capetele capilarului se determină cu ajutorul relației: a) $p_1 - p_2 = \rho g(h_2 + h_1)$; b) $p_1 - p_2 = \rho g(h_1 - h_2)$; c) $p_1 - p_2 = \rho gH(h_2 - h_1)$. 2. Partea principală a instalației, la determinarea experimentală a coeficientului de viscozitate a aerului η , este: a) capilarul de lungime l și rază r ; b) vasul gradat și retorta; c) manometrul cu lichid. 3. La determinarea experimentală a parcursului liber mediu al moleculelor de aer $\langle \lambda \rangle$ se va folosi relația : a) $\langle \lambda \rangle = \frac{3\eta}{N} \sqrt{\frac{RT}{PM}}$; b) $\langle \lambda \rangle = \frac{3\eta}{P} \sqrt{\frac{RT}{\pi M}}$; c) $\langle \lambda \rangle = \frac{3\eta}{P} \sqrt{\frac{\pi RT}{8M}}$.	0
		0,6
		1,2
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. În funcție de tipul fenomenului de transport deosebim transportul _____ în procesul de difuzie, transportul _____ în procesul de frecare interioară și transportul _____ în procesul de conductivitate termică.	0,4
	2. Procesul de egalare a concentrațiilor moleculelor dintr-un recipient în toate punctele volumului ocupat de el se numește _____.	0,8
	3. Manometrul cu lichid este un dispozitiv care se folosește la determinarea _____.	1,2
	_____.	1,6
	4. În expresia matematică a legii lui Newton pentru procesul de viscozitate $J_p = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta z}$,	2,0
	$J_p =$ _____ și reprezintă _____,	2,4
	$\eta =$ _____ și reprezintă, $\frac{\Delta v}{\Delta z}$ este _____, care reprezintă _____, iar semnul " - " arată că _____.	2,8
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals).	3,2
	1. A F Proprietatea fluidului de a se împotrivi alunecării reciproce între straturi, datorită acțiunii forțelor de frecare tangențiale, se numește difuzie .	0
	2. A F Formula lui Poiseuille, cu ajutorul căreia poate fi determinat volumul aerului V ce trece prin capilar, poate fi aplicată numai la curgerea laminară a acestuia.	0,5
	3. A F Valoarea coeficientului de viscozitate dinamică η nu depinde de natura substanței.	1,0
	4. A F Parcursul liber mediu $\langle \lambda \rangle$ reprezintă distanța medie dintre două ciocniri succesive ale moleculelor.	1,5
III	1. Scrieți expresia pentru forța de frecare interioară?	2,0
	2. Cum se determină diferența de presiuni $p_1 - p_2$ la capetele capilarului?	0
	_____.	0,6
	3. Scrieți relația dintre coeficientul de difuzie D și cel de viscozitate η :	1,2
	_____.	1,8
IV	4. Care este sensul fizic al coeficientului de viscozitate η și care sunt unitățile lui de măsură?	2,4

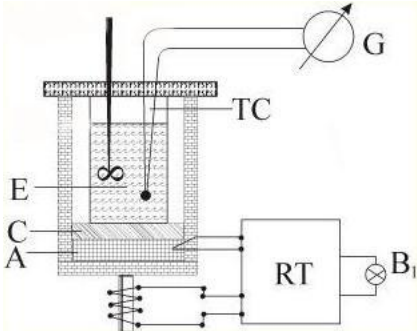
	Scrieți și explicați formula experimentală pentru determinarea parcursului liber mediu al moleculelor $\langle \lambda \rangle$.	0
		1,4

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Temperatura T masa vasului interior m diametrul discului de cauciuc d căldura specifică c </div> <div> $J/(kg \times K)$ m kg K </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. În solidele ionice și atomice conductibilitatea termică reprezintă transportul de energie vibrațională a _____ și _____ care oscilează în jurul poziției de echilibru. 2. Se numesc fenomene de transport procesele _____ care caracterizează evoluția sistemului spre starea de _____. 3. Conductibilitatea termică reprezintă un transport de _____ condiționat de diferența de temperaturi (ΔT). 4. Conductibilitatea termică în gaze și lichide este condiționată de _____ rapide cu cele lente.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F În metalele pure, purtătorii principali de căldură sunt electronii de valență, fononii având în acest caz o pondere foarte mare. 2. A F Coeficientul de conductibilitate termică este egal numeric cu densitatea fluxului de energie termică la un gradient al temperaturii egal cu unitatea.	0
		0,5
		1,0
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. În solidele moleculare și amorfе transportul de energie se face “din aproape în aproape” prin intermediul _____. 2. Sensul fizic al coeficientului de conductibilitate termică poate fi stabilit din relația: _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Legea lui Fourier poate fi reprezentată în forma: a) $J_E = -K \frac{\Delta T}{\Delta x}$; b) $J_p = -\eta \frac{\Delta v}{\Delta z}$; c) $J_n = \frac{\Delta N}{\Delta S_{\perp} \Delta t}$; 2. Legea lui Fick poate fi reprezentată în forma: a) $J_p = \frac{\Delta p}{\Delta S_{\perp} \Delta t}$; b) $J_n = -D \frac{\Delta n}{\Delta x}$; c) $\Delta m = -D \frac{\Delta p}{\Delta x} \Delta S_{\perp} \Delta t$;	0
		0,6
		1,2
VI	Descrieți succint montajul experimental reprezentat în figură. <div style="text-align: right;">  </div>	0
		1,6

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte			
I	Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0			
	A	B			
	capacitate calorică	J/(mol·K)			
	căldură molară	J/K			
	căldură specifică	J/(m·K J/(kg·K)			
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate. 1. Mărimea fizică egală cu cantitatea de căldură care trebuie transmisă corpului pentru a-i varia temperatura cu un Kelvin se numește _____. 2. Capacitatea termică a unui mol de substanță se numește _____. 3. Valoarea teoretică a coeficientul adiabatic este _____. 4. Expresia matematică a primului principiu al termodinamicii este _____.	0 0,5 1,0 1,5 2,0			
	III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă: 1. La o expansiune cvasistatică infinit mică, în care volumul gazului crește cu dV , acesta efectuează lucrul: a) $\delta L = pdV$; b) $\delta L = -pdV$; c) $\delta L = pdV / dt$; d) $\delta L = pdV \cdot dt$. 2. Energia internă a gazului ideal este a) $U = -\frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$; b) $U = -\frac{i}{2} \frac{M}{m} RT$; c) $U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$; d) $U = \frac{i}{2} \frac{M}{m} RT$. 3. Ecuația de stare a gazului ideal se calculează cu ajutorul formulei: a) $U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$; b) $pV = \frac{m}{M} RdT$; c) $pdV = \frac{m}{M} RT$; d) $pV = \frac{m}{M} RT$. 4. Relația lui R. Mayer dintre căldurile molare C_p și C_v are aspectul a) $C_p = R + C_v$; b) $C_p = C_v - R$; c) $C_p + C_v = R$; d) $C_p = C_v - dT$.	0 0,5 1,0 1,5 2,0		
		IV	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F: 1. A F Într-un proces izotermic căldura comunicată gazului se consumă doar la efectuarea lucrului de către gaz. 2. A F Într-un proces izobar căldura comunicată gazului se consumă doar la efectuarea lucrului de către gaz. 3. A F Într-un proces izocor căldura comunicată gazului se consumă doar la variația energiei interne. 4. A F Într-un proces adiabatic căldura comunicată gazului se consumă doar la variația energiei interne a acestuia.	0 0,5 1,0 1,5 2,0	
			V	Explicați succint cum se calculează eroarea standard comisă la determinarea constantei adiabatic.	0 1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $l, \quad \rho, \quad T, \quad H, \quad V, \quad R$ $m^3, \quad K, \quad kg/m^3, \quad m/s, \quad J/(mol \times K), \quad m.$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Cantitatea de căldură transmisă sistemului se consumă la _____ a sistemului și efectuarea de către acesta a _____ asupra corpurilor exterioare. 2. Capacitatea termică a unui corp oarecare se numește mărimea fizică egală cu _____ care trebuie transmisă corpului pentru a-i varia temperatura cu un grad Kelvin. 3. Rezultatul final pentru constanta adiabetică se scrie sub forma: _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). 1. A F Dacă la transmiterea cantității de căldură δQ temperatura corpului crește cu dT , atunci prin definiție capacitatea termică este: $C = \delta Q/dT$. 2. A F Căldura molară într-un proces izobar C_p este mai mică decât căldura molară într-un proces izocor C_v cu valoarea constantei universale a gazelor R .	0
		0,6
		1,2
IV	Completați propozițiile astfel încât ele sa fie adevărate. 1. Procesul care decurge fără schimb de căldură cu mediul exterior ($\delta Q = 0$) se numește _____. 2. Capacitatea termică a unui mol de substanță se numește _____ și se exprimă în _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Ecuația lui Mayer are aspectul: a) $C_p = \frac{dU}{dT} + p \left(\frac{dV}{dT} \right)_p$; b) $C_p = C_v + R$; c) $C_p = \frac{i+2}{2} R$. 2. Conform teoriei cinetico-moleculare, energia interioară a unui mol de gaz ideal este: a) $U = \frac{i+2}{2} RT$; b) $U = \frac{i-2}{2} RT$; c) $U = \frac{i}{2} RT$.	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul graficelor din figura alăturată obțineți formula pentru determinarea constantei adiabatice $\gamma = \frac{H}{H - h_0}$. 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: $PV = const$ $PV^\gamma = const$ $V_1/V_2 = T_1/T_2$ $P_1/P_2 = T_1/T_2$ Transformare izobară Transformare izocoră Transformare izotermă Transformare adiabatică	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mărimea fizică egală cu raportul dintre modulul componentei normale dF_n a forței care acționează asupra unei mici porțiuni de suprafață a corpului și aria acesteia dS , se numește _____ 2. Cu ajutorul expresiilor $C_V = iR/2$, $C_P = (i+2)R/2$ se calculează _____ și _____, iar raportul lor se numește _____.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Capacitatea termică a gazului în procesul adiabetic $C_{ad} = \delta Q/dT = 0$, deoarece $\delta Q = 0$ și $dT \neq 0$. 2. A F La dilatarea adiabatică a gazului $\delta A = pdV > 0$ și $dT < 0$, adică gazul se încălzește. 3. A F La comprimarea adiabatică gazul se încălzește, deoarece $\delta A < 0$ și $dT > 0$.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Formulați principiul întâi al termodinamicii: _____ _____ _____. 2. Scrieți ecuația ce arată că căldura molară în procesul izobar C_P este mai mare decât căldura molară în procesul izocor C_V : _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Comparând starea finală 3 cu cea inițială 1 a gazului observăm că ele se află pe o: a) adiabată ; b) izotermă ; c) izocoră ; 2. La deschiderea bruscă a robinetului A, presiunea din interiorul vasului : a) crește față de cea atmosferică; b) descrește față de cea atmosferică; c) devine egală cu cea atmosferică.	0
		0,6
		1,2
VI	Ce procese termodinamice se produc cu aerul din vas și care sunt relațiile ce descriu starea sistemului la cele 3 momente importante de timp ?	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: c, T, P, V, L, R $J/kg \times K, J, m^3, Pa, J/mol \times K, K$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Se numește căldură molară, _____. 2. Se numește căldură specifică, _____. 3. Căldura molară la presiune constantă C_p este mai _____ decât C_v deoarece într-un proces izobar căldura transmisă sistemului se consumă la _____, iar într-un proces izocor – numai _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Lucrul este măsura variației energiei mecanice transmisă de la un corp la altul. 2. A F Căldura transmisă gazului în procesul izobar se consumă numai pentru mărirea energiei interne.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Procesul ce decurge la temperatură constantă ($T = const.$) se numește proces _____. 2. Procesul ce decurge la presiune constantă ($p = const.$) se numește proces _____.	0
		0,5
		1,0
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Ecuația ce exprimă legea conservării energiei ținând seama de fenomenele termice (principiul I al termodinamicii) are forma: a) $Q = \Delta U + L$; b) $Q = \Delta U - L$; c) $L = \Delta U + Q$; d) $L = \Delta U + Q$; 2. Relația ce ne permite să determinăm experimental constanta adiabatică are forma: a) $\gamma = \frac{H}{H - h_0}$; b) $\gamma = \frac{H - h_0}{H}$; c) $\gamma = \frac{i}{i + 2}$; d) $\gamma = \frac{i + 2}{i}$.	0
		0,5
		1,0
VI	Obțineți expresiile pentru C_p, C_v, γ reieșind din teoria cinetico-moleculară.	0
		0,7
		1,4
		2,1

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Starea de echilibru a unei mase de gaz este determinată de valorile a trei mărimi care mai sunt numite și parametri de stare: _____ , _____ , _____ . 2. Cantitatea de căldură transmisă sistemului se consumă pentru creșterea _____ a sistemului și efectuarea de către acesta a unui _____ asupra corpurilor exterioare. 3. Ecuația de stare a gazului ideal exprimă relația dintre parametrii lui de stare și are forma _____ .	0
		0,8
		1,6
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Prin capacitate calorică a unui corp se subînțelege cantitatea de căldură care trebuie transmisă corpului pentru a-i mări temperatura cu 1 Kelvin. 2. A F Cantitatea de căldură transmisă sistemului în procesul izocor se consumă la variația energiei lui interne ΔU și la efectuarea de către acesta a unui lucru mecanic asupra corpurilor din exterior . 3. A F Procesul ce decurge fără schimb de căldură cu mediul exterior se numește proces adiabatic. 4. AF La dilatarea izotermă a gazului lucrul se efectuează pe seama cantității de căldură comunicate din exterior.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Scrieți expresia pentru energia interioară a unui mol de gaz ideal, dacă se știe că gazul este biatomic: _____ . 2. Ce se poate spune despre temperatura aerului după 3-4 minute de la pomparea lui în vasul C? _____ _____ .	0
		0,6
		1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Transformarea adiabatică a gazului ideal din starea 1 în starea 2 este descrisă de ecuația: a) $PV_1^\gamma = P_1V_2^\gamma$; b) $P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$; c) $P_1V_1 = P_2V_2$; d) $P_1V_1 = P_2V_2^\gamma$. 2. Valoarea teoretică a constantei adiabaticice γ a aerului este egală cu: a) $\gamma_{teor} = 1,3$; b) $\gamma_{teor} = 1,5$; c) $\gamma_{teor} = 1,4$; d) $\gamma_{teor} = 1,9$.	0
		0,6
		1,2
V	Obțineți expresiile pentru căldurile molare C_p și C_v ale unui gaz ideal, iar apoi relația dintre ele folosind primul principiu al termodinamicii.	0
		2,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: $PV = \nu RT$ $\delta Q = dU + \delta L$ $dS \geq 0$ $\delta O = m \cdot c \cdot dT$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Funcția de stare S a unui sistem a cărei diferențială într-un proces elementar este egală cu _____ dintre o cantitate infinit mică de _____, cedată sau primită de sistem, și _____ sistemului, se numește _____. 2. Expresia $\Delta S = S_2 - S_1 \geq 0$ reprezintă expresia matematică a legii _____, unde semnul " $=$ " corespunde _____, iar semnul " $>$ " corespunde _____.	0
		1,0
		2,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Entropia unui sistem izolat termic crește, dacă în sistem are loc un proces ireversibil . 2. A F Entropia unui sistem deschis nu poate sa se micșoreze. 3. A F Într-un sistem închis, entropia rămâne constantă, dacă în sistem are loc un proces reversibil .	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Conform ecuației echilibrului termic $\delta Q_2 = \delta Q_1$, ceea ce înseamnă că: _____ _____ 2. Care este unitatea de măsură a entropiei ? _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Sistemul termodinamic care nu poate face schimb de substanță cu mediul exterior se numește: a) sistem izolat ; b) sistem deschis ; c) sistem închis. 2. La amestecarea apei reci cu apă fierbinte : a) entropia apei reci crește, iar entropia apei fierbinți se micșorează; b) entropia apei reci se micșorează, iar entropia apei fierbinți crește; c) entropia apei reci crește, iar entropia apei fierbinți crește la fel.	0
		0,6
		1,2
VI	Obțineți formula pentru variația totală ΔS a entropiei sistemului” apă rece – apă fierbinte “.	0
		1,6

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

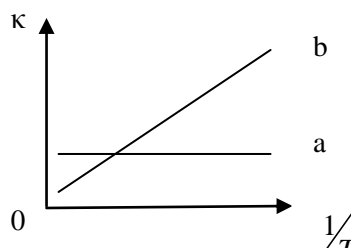
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> Masa apei (reci, calde, amestec) m Temperatura apei reci t_1 Temperatura absolută a amestecului Θ Căldura specifică a apei c Entropia S </div> <div style="width: 45%;"> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Entropia este o funcție univocă de _____ a sistemului; adică la trecerea sistemului dintr-o stare în alta, variația entropiei ΔS depinde de starea _____ și _____ a sistemului și nu depinde de _____ urmat în această trecere . 2. Expresia $\Delta S = m_1 c \ln \frac{\Theta}{T_1} - m_2 c \ln \frac{T_2}{\Theta}$ reprezintă _____ , exprimată prin mărimi _____ .	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F La amestecarea apei reci cu apa fierbinte, cantitatea de căldură cedată de apa fierbinte este egală cu cantitatea de căldură primită de apa rece. 2. A F Variația entropiei apei fierbinți ΔS_2 este pozitivă, dacă sistemul este închis. 3. A F Temperatura apei fierbinți t_2 în această lucrare trebuie să fie mai mică de $50^\circ C$.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Expresia pentru determinarea temperaturii amestecului, conform ecuației echilibrului termic, este: _____, unde: _____ 2. Dacă un sistem termodinamic primește căldură din exterior, entropia lui întotdeauna _____, iar dacă sistemul cedează căldură entropia lui _____ .	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În urma proceselor ce au loc într-un sistem izolat entropia lui nu poate să se micșoreze, ceea ce corespunde relației: a) $S = const$; b) $\Delta S \geq 0$; c) $\Delta S \leq 0$; d) $\Delta S \approx 0$. 2. Un sistem termodinamic se consideră izolat termic, dacă cantitatea de căldură primită: a) $\delta Q > 0$; b) $\delta Q < 0$; c) $\delta Q = 0$.	0
		0,6
		1,2
VI	Care va fi temperatura Θ unui amestec de apă rece și apă fierbinte cu temperaturile de $t_1 = 10^\circ C$ și respectiv $t_2 = 80^\circ C$ și masele egale $m_1 = m_2 = 100g$, sistemul fiind considerat unul închis ?	0
		2,1

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

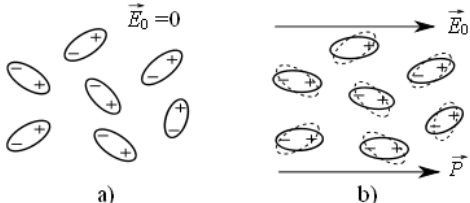
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	q Constanta electrică	0,4
	e Intensitatea câmpului electric	0,8
	\vec{D} Vectorul de polarizare	1,2
	C Inducția electrică	1,6
	\vec{P} Capacitatea electrică	2,0
	ϵ_0 Sarcina electronului	2,4
	\vec{E} Sarcina electrică	2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Moleculele, în care centrele de masă ale sarcinilor negative și pozitive nu coincid, posedă moment dipolar propriu și se numesc _____, iar substanțele constituite din asemenea molecule – _____.	0,5
	2. Forța de interacțiune dintre două sarcini electrice punctiforme fixe este _____ proporțională cu mărimea fiecăreia dintre ele, _____ proporțională cu pătratul _____ și orientate _____ dreptei care le unește.	1,0
	3. Fenomenul de apariție pe fețele opuse ale dielectricului sub acțiunea _____ a sarcinilor negative și pozitive necompensate (<i>sarcini legate</i>) se numește <i>polarizare prin</i> _____.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals).	0
	1. A F Suma algebrică a sarcinilor pozitive și negative ale unui sistem izolat de corpuri se păstrează constantă pe parcursul timpului.	0,4
	2. A F Momentul dipolar \vec{p} al unei molecule nepolare nu depinde de intensitatea câmpului electric exterior \vec{E} .	0,8
	3. A F Pentru <i>dielectricii nepolari</i> susceptibilitatea dielectrică nu depinde de temperatură, iar pentru <i>dielectricii polari</i> susceptibilitatea dielectrică se micșorează odată cu creșterea temperaturii.	1,2
IV	1. Formula de calcul a constantei lui Curie-Weiss în prezenta lucrare este: _____.	0
		0,6
	2. Formula de definiție a fluxului câmpului electric este : _____.	1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Mărimea fizică care este dată de relația $\alpha = 4\pi r^3$ se numește:	0,5
	a) <i>polarizabilitate moleculară</i> ; b) <i>susceptibilitate dielectrică</i> ;	1,0
	c) <i>permitivitate relativă a mediului</i> ; d) <i>densitate de volum a sarcinii electrice</i> .	
VI	2. Sarcinile, care intră în componența atomilor și moleculelor, precum și sarcinile ionilor în mediile dielectrice cristaline cu rețea ionică, se numesc:	
	a) <i>sarcini neutre</i> ; b) <i>sarcini libere</i> ; c) <i>sarcini superficiale</i> ; d) <i>sarcini legate</i> .	
	Explicați ce exprimă fiecare dreaptă din graficul dependenței mărimilor fizice din desenul alăturat:	0
		1,3

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

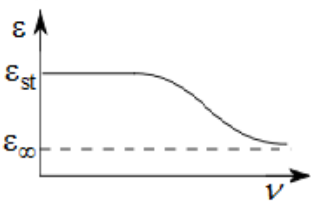
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	ε Constanta electrică	0,4
	σ Susceptibilitate dielectrică	0,8
	ε_0 Potențial al câmpului electric	1,2
	φ Permittivitate relativă a mediului	1,6
	κ Densitate superficială a sarcinii electrice	2,0
	e Densitate liniară a sarcinii electrice	2,4
	τ Sarcina electronului	2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Principiul superpoziției câmpurilor electrice afirmă că, intensitatea câmpului electric al unui sistem de sarcini punctiforme este egală cu _____ a intensităților câmpurilor electrice create de fiecare sarcină aparte.	0,5
	2. Flux Φ al vectorului intensității câmpului electric \vec{E} prin suprafața S se numește _____ pe această suprafață a _____ dintre vectorul intensității \vec{E} și versorul $d\vec{S}$ normal pe suprafața considerată.	1,0
	3. La frecvențe înalte ale intensității câmpului electric în dielectrici permitivitatea este determinată de polarizarea _____, iar în câmp staționar sau câmp ce variază lent, este predominată de polarizarea _____.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals).	0
	1. A F Liniile câmpului electric încep în sarcinile pozitive și se termină la infinit.	0,4
	2. A F Polarizabilitatea moleculară α a unei molecule nepolare nu depinde de volumul său.	0,8
	3. A F Sarcinile, care intră în componența atomilor și moleculelor, precum și sarcinile ionilor în mediile dielectrice cristaline cu rețea ionică, se numesc <i>sarcini libere</i> .	1,2
IV	1. Formula de definiție a intensității câmpului electric este : _____	0
	2. Formula de calcul a capacității electrice a condensatorului din prezenta lucrare este: _____.	0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Fenomenul de apariție sub acțiunea câmpului electric exterior al unui moment dipolar \vec{p} în moleculele nepolare, care este cauzat de deformația ce constă în deplasarea orbitei electronului pe o distanță mică Δl ($\Delta l \ll r$) în sens opus sensului intensității \vec{E} a câmpului, se numește:	0,5
	a) polarizare orbitală; b) polarizare prin orientare; c) polarizare prin inducție; d) polarizare prin deformare.	1,0
	2. Fenomenul, care constă în apariția în fiecare volum al dielectricului a unui moment dipolar macroscopic sub acțiunea unui câmp electric exterior, se numește:	
VI	a) polarizare; b) polarizabilitate; c) inducție electrică; d) electrizare.	
	Explicați mecanismul de polarizare din desenul alăturat:	0
	 <p>a) b)</p>	1,3

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

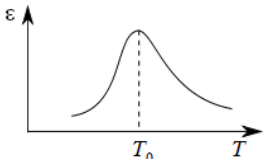
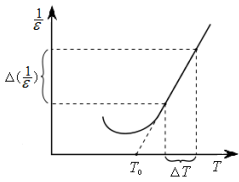
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	C Constanta electrică	0,4
	F/m Potențialul câmpului electric	0,8
	C/m Densitatea superficială a sarcinii electrice	1,2
	K Sarcina electronului	1,6
	V Polarizabilitatea	2,0
	C/m^2 Densitatea liniară a sarcinii electrice	2,4
	m^3 Constanta Curie-Weiss	2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Mărimea fizică care arată de câte ori se micșorează componenta normală a intensității câmpului electrostatic la trecerea din _____ în mediul dat se numește permitivitate _____ a mediului și este egală cu _____.	0,5
	2. Fenomenul care constă în apariția în fiecare volum al _____ a unui moment dipolar macroscopic sub acțiunea unui câmp electric exterior se numește _____.	1,0
	3. La frecvențe _____ ale variației câmpului electric contribuția predominantă în polarizarea dielectricilor polari este determinată de _____ moleculelor (polarizarea _____).	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals).	0
	1. A F Polarizarea dielectricului conduce la micșorarea intensității câmpului electric \vec{E} în interiorul dielectricului în raport cu intensitatea câmpului electric exterior \vec{E}_0 .	0,4
	2. A F În cazul dielectricilor liniari permitivitatea relativă ε depinde liniar de intensitatea câmpului exterior \vec{E}_0 , iar vectorul de polarizare electrică \vec{P} nu depinde de intensitatea acestui câmp.	0,8
	3. A F Pentru majoritatea seignettoelectricilor, la temperaturi ce depășesc temperatura Curie ($T > T_C$), permitivitatea relativă descrește cu temperatura.	1,2
IV	1. Scrieți formula de definiție a <i>permitivității relative</i> a mediului și explicați fiecare termen al ei: _____.	0
	Scrieți formula de calcul a <i>incertitudinilor relative și absolute</i> la măsurarea permitivității relative a titanatului de bariu: _____.	0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. Substanțele care la temperaturi nu prea înalte și în câmpuri electrice nu prea puternice nu posedă sarcini libere se numesc:	0,5
	a) seignettoelectrici; b) dielectrici; c) piezoelectrici; d) termoelectrici.	1,0
VI	2. Pierderile de energie a câmpului electric exterior, condiționate de polarizarea dielectricului, se numesc:	
	a) pierderi de sarcină electrică; b) pierderi necompensate;	
	c) pierderi dielectrice; d) pierderi compensate.	
VI	Explicați dependența mărimilor fizice din desenul alăturat:	0
		1,3

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div>F</div> <div>F/m</div> <div>A</div> <div>C</div> <div>V</div> <div>C•m</div> <div>V/m</div> </div> <div> <div>Intensitatea curentului electric</div> <div>Momentul electric al dipolului</div> <div>Sarcina electronului</div> <div>Capacitatea condensatorului</div> <div>Constanta electrică a vidului</div> <div>Intensitatea câmpului electric</div> <div>Diferența de potențial electric</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
		2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Moleculele în care centrele de masă ale sarcinilor negative și pozitive coincid și nu posedă moment dipolar propriu se numesc _____, iar substanțele constituite din asemenea molecule – _____. 2 Sarcinile care intră în componența atomilor și _____, precum și sarcinile _____ în medii dielectrice _____ cu rețea ionică, se numesc <i>sarcini legate</i> . 3. Fenomenul de apariție sub acțiunea câmpului electric exterior al unui moment dipolar \vec{p} în moleculele nepolare, care este cauzat de deformăția ce constă în _____ pe o distanță mică Δl ($\Delta l \ll r$) în sens opus sensului intensității \vec{E} a câmpului, se numește <i>polarizare prin</i> _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Suma algebrică a sarcinilor libere și celor legate ale unui sistem izolat de corpuri se păstrează constantă pe parcursul timpului. 2. A Vectorul de polarizare \vec{P} al unei substanțe dielectrice depinde de intensitatea câmpului electric exterior \vec{E} . 3. A F Pentru <i>titanatul de bariu</i> susceptibilitatea dielectrică nu depinde de temperatură.	0
		0,4
		0,8
		1,2
IV	1. Formula de calcul a capacității condensatorului electric plan este: _____. 2. Formula de calcul a permitivității relative a titanatului de bariu în prezenta lucrare este: _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Mărimea fizică, egală cu $\epsilon = 1 + \kappa$, care arată de câte ori se micșorează componenta normală a intensității câmpului electrostatic la trecerea din vid în mediul dat, se numește: a) polarizabilitate moleculară; b) susceptibilitate dielectrică; c) permitivitate relativă a mediului; d) densitate de volum a sarcinii electrice. 2. Grupul de dielectrici cristalini care într-un anumit interval de temperaturi se polarizează spontan se numesc: a) piezoelectrici; b) seignettoelectrici; c) feroelectrici; d) termoelectrici.	0
		0,5
		1,0
VI	Explicați dependențele grafice ale mărimilor fizice din figurile alăturate: <div>  <p>a)</p> </div> <div>  <p>b)</p> </div>	0
		1,3

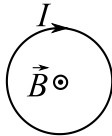
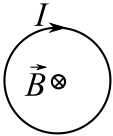
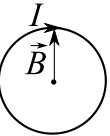
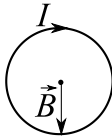
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte										
I	Stabiliți prin săgeți corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0										
	<table><tr><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>declinație magnetică</td><td>T</td></tr><tr><td>inducție magnetică</td><td>H/m</td></tr><tr><td>constanta magnetică</td><td>adimensională</td></tr><tr><td>permeabilitatea magnetică</td><td>rad</td></tr></table>	A	B	declinație magnetică	T	inducție magnetică	H/m	constanta magnetică	adimensională	permeabilitatea magnetică	rad	0,4
	A	B										
	declinație magnetică	T										
	inducție magnetică	H/m										
constanta magnetică	adimensională											
permeabilitatea magnetică	rad											
		0,8										
		1,2										
		1,6										
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0										
	1. Unghiul format de acul magnetic cu orizontul se numește _____.	0,5										
	2. Unghiul dintre meridianul geomagnetic și cel geografic se numește _____.	1,0										
	3. Expresia matematică a legii lui Biot și Savart este _____.	1,5										
	4. Planul vertical, în care se află acul magnetic, se numește _____.	2,0										
III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0										
	1. Acul magnetic în câmpul magnetic al Pământului se orientează: a) de-a lungul vectorului inducției câmpului magnetic al Pământului; b) perpendicular vectorului inducției câmpului magnetic al Pământului; c) de-a lungul planului meridianului geografic; d) perpendicular planului meridianului geografic.	0,5										
	2. Momentul de rotație maxim M_{\max} care acționează asupra unei bucle de curent cu momentul magnetic P_m într-un câmp magnetic omogen de inducție B este: a) $M_{\max} = B \cdot P \cos \alpha$; b) $M_{\max} = B P \sin \alpha$; c) $M_{\max} = B \cdot P$; d) $M_{\max} = B / P$.	1,0										
	3. Asupra unui conductor rectiliniu de lungime l parcurs de curentul cu intensitatea I situat sub unghiul α față de vectorul \vec{B} al câmpului magnetic acționează forța: a) $F = B / I \sin \alpha$; b) $F = B I l \cos \alpha$; c) $F = B I l \sin \alpha$; d) $F = B I l \cos \alpha$	1,5										
	4. În care din figurile de mai jos este indicat corect vectorul inducției câmpului magnetic \vec{B} creat de o spiră prin care trece un curent de intensitatea I ? <div><div><p>A</p></div><div><p>B</p></div><div><p>C</p></div><div><p>D</p></div></div>	2,0										
IV	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals):	0										
	1. A F Valoarea inducției câmpului magnetic la suprafața Pământului este de ordinul $\sim 10^{-5}$ T.	0,5										
	2. A F Inducția câmpului magnetic creat de o spiră de rază R , prin care trece un curent de intensitate I , în centrul ei este $B = \mu \mu_0 I / (2R)$.	1,0										
	3. A F Sensul vectorului $d\vec{B}$ creat de un element al unui conductor parcurs de curent se stabilește cu ajutorul regulii mâinii stângi.	1,5										
	4. A F Bobina galvanometrului de tangentă trebuie orientată astfel încât planul ei să se afle perpendicular meridianului geomagnetic.	2,0										
V	Deduceți formula de calcul a componentei orizontale a inducției câmpului magnetic terestru.	0										
		1,4										

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

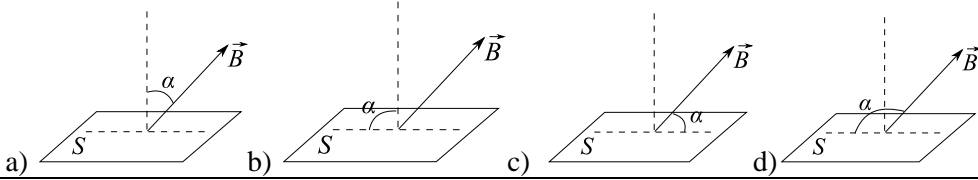
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $I, \quad l, \quad B, \quad \mu, \quad R.$ $A, \quad m, \quad H/m, \quad T, \quad m^{-1}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Galvanometrul de tangente reprezintă _____ de rază R cu N spire având în centru un mic ac magnetic, care se poate roti liber în jurul axei verticale. 2. Inducția magnetică într-un punct al câmpului magnetic omogen este numeric egală cu valoarea maximă a _____ ce acționează asupra unei bucle de curent cu momentul magnetic unitar, când normala dusă la buclă este _____ pe direcția câmpului magnetic. 3. Rezultatul final pentru componenta orizontală a inducției câmpului magnetic terestru se va scrie sub forma: _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Dacă vom suspenda acul magnetic de un fir l astfel încât punctul de suspensie și centrul de greutate să se afle pe aceeași verticală, atunci el nu se va orienta pe direcția câmpului. 2. A F Cu ajutorul reostatului R se alege intensitatea curentului la care unghiul de deviere a acului este 45^0 .	0
		0,6
		1,2
IV	Completați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Direcția și sensul vectorului $d\vec{B}$ se determină conform _____ cu filet de dreapta. 2. Pentru măsurarea componentei orizontale a inducției câmpului magnetic al Pământului, vom folosi aparatul numit _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Legea Biot și Savart are următorul aspect matematic: a) $d\vec{B} = \frac{I[d\vec{l}, \vec{r}]}{4\pi r}$; b) $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{I[d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$; c) $\int_{(L)} (\vec{B}d\vec{l}) = \int_{(L)} B_l dl$. 2. Componenta orizontală a inducției câmpului magnetic terestru în lucrare se calculează după formula: a) $B_0 = \frac{1}{2} \mu_0 nI$; b) $B_0 = \mu_0 (\vec{H} + \vec{J})$; c) $B_0 = \frac{\mu_0 NI}{2R \tan \varphi}$;	0
		0,7
		1,4
VI	Deduceți formula de calcul a erorilor componentei orizontale a inducției câmpului magnetic terestru (B_0).	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0
	A	0,4
	Inducția magnetică	0,8
	Intensitatea câmpului magnetic	1,2
	Flux magnetic	1,6
II	B	0
	A/m	0,5
	Wb	1,0
	T	1,5
	H/m	2,0
III	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0
	1. Mărimea fizică numeric egală cu forța ce acționează asupra unei unități de lungime (1 m) a conductorului rectiliniu parcurs de un curent cu o intensitate unitară (1 A) atunci când câmpul magnetic este perpendicular pe conductor se numește _____.	0,5
	2. Circulația vectorului inducției câmpului magnetic în vid de-a lungul unui contur \mathcal{L} de formă arbitrară trasat imaginar în acest câmp este egală cu _____.	1,0
	3. Fenomenul inducției electromagnetice constă în _____.	1,5
	4. Curentul de inducție întotdeauna are un așa sens, încât _____.	2,0
IV	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0
	1. Dacă Ψ este fluxul magnetic total al conturului aflat într-un câmp magnetic de inducția \vec{B} , atunci <i>t.e.m.</i> de inducție: a) $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Psi}{dt}$; b) $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Psi}{dt}$; c) $\mathcal{E}_i = -\frac{dB}{dt}$; d) $\mathcal{E}_i = \frac{dB}{dt}$	0,5
	2. Fluxul magnetic prin suprafața de arie dS întretăiată de vectorul inducției \vec{B} sub unghiul α față de normala la suprafață poate fi calculat după formula:	1,0
	a) $d\Phi = BdS \cos \alpha$; b) $d\Phi = BdS \sin \alpha$; c) $d\Phi = -BdS \cos \alpha$; d) $d\Phi = -BdS \sin \alpha$.	1,5
	3. Orice variație a câmpului magnetic induce în spațiul înconjurător un câmp electric:	2,0
V	a) potențial; b) nepotențial; c) omogen și staționar; d) staționar.	0
	4. În expresia matematică a fluxului magnetic figurează unghiul α . În care figură este indicat corect unghiul α ?	0,5
		1,0
	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F:	1,5
	1. A F Vectorul \vec{B} al inducției câmpului creat de curentul rectiliniu de intensitatea I în punctul A este orientat astfel $I \odot \rightarrow A \rightarrow \vec{B}$.	2,0
V	2. A F Inducția câmpului magnetic creat de o spirală parcursă de curent în centrul ei este orientată în planul spirei.	0
	3. A F Curentul electric staționar creează câmp magnetic staționar.	1,4
V	4. A F Câmpul magnetic variabil creează curent electric într-un contur conductor închis.	0
	Explicați cum se determină inducția și intensitatea câmpului magnetic în interiorul solenoidului.	1,4

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{I \left[d\vec{l}, \vec{r} \right]}{r^3}$ $\vec{F} = q[\vec{v}, \vec{B}]$ <div>Forța Lorentz</div> <div>Legea lui Biot și Savart</div>	0
		0,4
		0,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Inducția câmpului magnetic al unui conductor parcurs de _____ într-un punct din spațiu este proporțională cu _____ curentului și depinde de _____ și _____ conductorului, precum și de _____ aceluși punct față de conductor. 2. Curentul de inducție este întotdeauna orientat astfel încât _____ creat de el să se _____ variației câmpului care a creat acest curent . 3. Fenomenul inducției electromagnetice constă în apariția unei _____ de inducție, la _____ fluxului magnetic prin suprafața mărginită de un contur conductor închis.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Circulația vectorului \vec{B} de-a lungul unui contur închis arbitrar este egală cu produsul dintre constanta magnetică μ_0 și suma algebrică a curenților ce străpung acest contur . 2. A F Conform legii lui Faraday, tensiunea electromotoare de inducție este proporțională cu viteza variației fluxului magnetic $\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}$. 3. A F Fluxul magnetic $d\Phi = B_n dS$ prin suprafața plană de arie dS este o mărime vectorială. 4. A F Se definește sensul pozitiv al parcurgerii conturului după sensul mișcării mânerului burghiului cu filet de dreapta când acesta avansează în sensul vectorului inducției câmpului magnetic \vec{B} . 5. A F Un solenoid infinit lung este o bobină la care lungimea este cu mult mai mică decât diametrul spirelor.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
IV	1. Ce aparat se utilizează la determinarea inducției câmpului magnetic \vec{B} al solenoidului ? _____ . 2. Intensitatea câmpului magnetic H poate fi calculată cu formula _____ , unde	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Inducția câmpului magnetic al solenoidului, în această lucrare, poate fi exprimată prin: a) $B = n_y U_y$; b) $B = kn_y U_y$; c) $B = kn_c U_c$ 5. Expresia cu ajutorul căreia se poate calcula energia localizată în interiorul solenoidului este: a) $W = \frac{B^2 \pi D^2 l}{8\mu_0}$; b) $W = \frac{B \pi D^2 l}{8\mu_0}$; c) $W = \frac{B \pi D^2}{8\mu_0 l}$.	0
		0,6
		1,2
VI	Scrieți și explicați legea cu ajutorul căreia se poate determina valoarea și sensul vectorului \vec{B} . Formulați regula respectivă.	0
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Procese oscilatorii se numesc procesele care se _____ peste intervale _____ ori aproximativ _____ de timp. 2. Oscilațiile ce au loc după legea _____ ori _____ se numesc oscilații armonice. 3. Oscilațiile într-un sistem disipativ sunt aperiodice, atunci când _____. 4. Acțiunea forței de rezistență asupra pendulului conduce la _____ amplitudinii oscilațiilor acestuia.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F Legea oscilațiilor amortizate este $x = A \cos(\omega_0 t + \alpha)$. A F Coeficientul de amortizare reprezintă mărimea inversă timpului în care amplitudinea oscilațiilor se micșorează de e ori. A F Perioada oscilațiilor amortizate se redă prin expresia $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}$, unde β este coeficientul de amortizare, iar ω_0 este frecvența ciclică a oscilațiilor proprii ale sistemului. A F Descreșterea amplitudinii oscilațiilor amortizate se caracterizează cu ajutorul mărimii fizice numite decrement logarithmic al amortizării.	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
III	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Decrementul logarithmic al amortizării oscilațiilor reprezintă logarithmul natural al _____ amplitudinilor a două oscilații _____. 2. Se numesc disipative sistemele fizice, în care _____. 3. Relația dintre coeficientul de amortizare și decrementul logarithmic al amortizării oscilațiilor este _____.	0
		0,8
		1,6
		2,4
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Formula lui Thomson pentru perioada oscilațiilor electromagnetice în conturul oscilant: a) $T = 2\pi\sqrt{m/k}$; b) $T = 2\pi/\omega$; c) $T = 2\pi\sqrt{LC}$. 2. Intensitatea curentului în circuitul oscilant variază după legea: a) $i = i_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \sin(\omega t + \psi_0)$; b) $i = i_0 e^{-\frac{L}{2R}t} \sin(\omega t + \psi_0)$; c) $i = i_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \sin(\omega_0 t + \psi_0)$; d) $i = i_0 e^{-\frac{L}{2R}t} \sin(\omega_0 t + \psi_0)$	0
		0,5
		1,0
V	Deduceți ecuația diferențială a oscilațiilor electrice libere în circuitul oscilant R-L-C.	0
		2,0

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Amplitudinea intensității curentului i_m Decrementul logaritmic al amortizării oscilațiilor δ Coeficientul de amortizare β Perioada oscilațiilor amortizate T Frecvența ciclică a oscilațiilor amortizate ω </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Circuitul electric ce conține un _____ și o _____ se numește circuit oscilant. 2. Oscilatorul care efectuează oscilații descrise de ecuația diferențială de tipul $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$ se numește _____, iar oscilațiile efectuate de el se numesc oscilații _____. 3. Raportul a două amplitudini succesive de oscilație se numește coeficient de atenuare, iar logaritmul natural al acestuia se numește _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F În sistemele oscilatorii mecanice forța de rezistență a mediului este proporțională cu viteza mișcării corpului oscilant. A F Intervalul de timp între două valori maxime consecutive de același semn poate fi numit convențional perioadă a oscilațiilor amortizate. A F Tensiunea aplicată la plăcile verticale ale oscilografului este invers proporțională cu intensitatea curentului din circuitul oscilant. A F Oscilația unui sistem real poate fi considerată ca o oscilație armonică cu frecvența ciclică $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$ și amplitudinea ce se micșorează în timp conform legii exponențiale $A = A_0 e^{-\beta t}$. A F Se numesc amortizate oscilațiile amplitudinea cărora crește exponențial cu timpul.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
		3,0
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Coeficientul de amortizare a oscilațiilor se determină după formula: a) $\beta = \frac{1}{T}$; b) $\beta = \frac{\delta}{T}$; c) $\beta^2 = S_m e^{-\delta t}$. 2. Relația ce permite determinarea factorului de calitate în cazul unui circuit oscilant are aspectul: a) $r_Q = \frac{m\sqrt{g}}{p}$; b) $Q = I^2 R \Delta t$; c) $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$.	0
		0,5
		1,0
V	Deduceți formula pentru determinarea perioadei oscilațiilor electrice amortizate cu ajutorul oscilografului.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	1. Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: (ce mărimi joacă rolul mărimilor mecanice în cazul oscilațiilor electrice?). <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Elongația, x Masa, m Coeficientul de rezistență, r Coeficientul de rigiditate al resortului, k </div> <div> Inductanța bobinei, L Sarcina electrică, q Mărimea inversă capacității, $1/C$ Rezistența electrică, R </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	1. Valorile cărei mărimi fizice sunt măsurate pe ecranul oscilografului? _____ 2. Cum explicați mecanismul apariției oscilațiilor electrice libere în circuitul oscilant? _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	0
		0,7
		1,4
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Atenuarea treptată în timp a oscilațiilor se numește amortizare. 2. A F β este coeficientul de amortizare ce caracterizează partea de energie a mișcării oscilatorii transformate în energie termică. 3. A F Acțiunea forței de rezistență asupra sistemului oscilator conduce la micșorarea în timp a amplitudinii oscilațiilor după legea exponențială $A = A_0 e^{-\beta t}$. 4. A F Capacitatea și sarcina electrică pe plăcile condensatorului sunt legate prin relația $\omega_0^2 = 1/LC$.	0
		0,8
		1,6
		2,4
		3,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Soluția ecuației diferențiale a oscilațiilor libere amortizate a unui punct material: a) $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$; b) $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$; c) $\frac{x_m}{x(t)} = e^{\beta t}$. 2. Relația dintre frecvența ciclică a oscilațiilor proprii și perioada oscilațiilor: a) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; b) $\nu = \frac{1}{T}$; c) $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$.	0
		0,5
		1,0
V	1. Cum se modifică legea oscilațiilor amortizate în cazul lipsei fazei inițiale? 2. Ce relație există între factorul de calitate și decrementul logarithmic al amortizării în cazul când ultimul este mic: $\delta \ll 1$? 3. Într-un circuit serie R-L-C apar oscilații ale următoarelor mărimi fizice: _____ _____ _____ _____	0
		0,6
		1,2
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mărimea adimensională δ egală cu logaritmul natural al raportului dintre _____ , corespunzătoare momentelor de timp ce se deosebesc cu o _____ se numește decrement logarithmic al amortizării. 2. Amplitudinea oscilațiilor libere mecanice cu timpul se micșorează până la zero, deoarece energia lor se consumă la învingerea _____. 3. Frecvența ciclică a oscilațiilor amortizate ω este mai _____ decât cea a oscilațiilor proprii ω_0 . 4. Coeficientul de amortizare a oscilațiilor intensității curentului în circuitul oscilant se determină după formula _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Oscilațiile electrice se amortizează datorită pierderilor de energie în procesul radierii undelor electromagnetice, la încălzirea conductoarelor parcurse de curent, ș. a. 2. A F Perioada oscilațiilor amortizate (perioada convențională) este mai mare decât perioada oscilațiilor proprii ale acestuia $T > T_0$. 3. A F Cel mai simplu circuit oscilant este circuitul compus dintr-o rezistență și o bobină. 4. A F Mărimea inversă timpului în care amplitudinea oscilațiilor se micșorează de e ori reprezintă coeficientul de amortizare. 5. A F Pentru circuitul oscilant ce conține o rezistență activă legea lui Ohm are aspectul $iR = -\frac{q}{C} - L\frac{di}{dt}$.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
III	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Inductanța bobinei, L</div> <div>C</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Sarcina electrică, q</div> <div>A</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Rezistența electrică, R</div> <div>H</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Capacitatea condensatorului C</div> <div>Ω</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Amplitudinea intensității curentului, i_m</div> <div>F</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div></div> <div>V</div> </div>	0
		0,3
		0,6
		0,9
		1,2
IV	1. Ecuația diferențială generală a oscilațiilor libere amortizate pentru orice mărime fizică care efectuează o mișcare oscilatorie poate fi scrisă sub forma _____. 2. Coeficientul de amortizare β a oscilațiilor libere mecanice se redă prin relația _____.	0
		0,7
		1,4
V	Reprezentați schema electrică a circuitului oscilant și explicați ce transformări energetice au loc în el.	0
		1,1

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două rânduri: $v, \quad l, \quad \nu, \quad \lambda, \quad \omega$ $s^{-1}, \quad m/s, \quad m, \quad rad, \quad m^{-1}$	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Distanța parcursă de undă pe parcursul unei perioade T se numește _____. 2. Principiul superpoziției undelor afirmă că: într-un punct din spațiu ia naștere o oscilație _____ care poate fi reprezentată ca _____ excitate de către toate undele. 3. Se numește transversală unda în care direcția oscilațiilor particulelor mediului este _____ pe direcția ei de propagare.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Se numește lungime de undă distanța dintre cele mai apropiate puncte care oscilează în aceeași fază. 2. A F Undele elastice cu frecvențe cuprinse în intervalul (16 – 20000)Hz sunt percepute de organul auditiv al omului și reprezintă unde longitudinale. 3. A F Undele electromagnetice sunt longitudinale și se propagă atât în medii materiale, cât și în vid. 4. A F Se numesc unde elastice, deformațiile mecanice care se propagă într-un mediu elastic.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Undele elastice transversale iau naștere și se propagă numai în corpurile _____, în care sunt posibile deformații de forfecare. 2. Unda se numește longitudinală, dacă direcțiile oscilațiilor particulelor mediului sunt _____ cu direcția propagării.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Lungimea de undă a oricărei unde poate fi calculată după formula: a) $\lambda = 2\pi k$; b) $\lambda = \frac{v}{\nu}$; c) $\lambda = \frac{\nu}{v}$. 2. Undele elastice longitudinale pot apărea și se propaga în medii: a) numai lichide și solide; b) numai gazoase și lichide; c) numai solide și gazoase; d) gazoase, lichide și solide.	0
		0,6
		1,2
VI	Calculați viteza sunetului în aer la temperatura $T = 300K$.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: right;">Unde sonore</div> <div>$\lambda \in [0,3\text{m}; 1,5 \cdot 10^4 \text{ m}]$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: right;">Unde radio</div> <div>$\lambda \in [1\text{mm}; 30\text{cm}]$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: right;">Microunde</div> <div>$\lambda \in [1,5 \cdot 10^4 \text{ m}; \infty]$</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Mișcarea ondulatorie este generată de mișcarea _____. 2. Distanța minimă λ dintre două suprafețe de undă, ale căror puncte oscilează în concordanță de fază, se numește _____. 3. Pentru descrierea cantitativă a undelor sunt valabile toate mărimile fizice utilizate la studiul oscilațiilor _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F La propagarea unei unde există o infinitate de suprafețe de undă și întotdeauna numai un singur front de undă. 2. A F Viteza de propagare a undei se numește și viteză de fază, deoarece toate punctele frontului de undă au aceeași fază. 3. A F Propagarea undei este însoțită numai de transferul de substanță. 4. A F Undele electromagnetice se pot propaga numai într-un mediu material.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Diferența de fază a două oscilații reciproc perpendiculare se poate determina după _____ și _____ traiectoriei. 2. Relația dintre viteza undei, frecvența și lungimea de undă este: $v =$ _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Ecuația traiectoriei oscilației rezultante este: a) $\frac{x^2}{x_m^2} + \frac{y^2}{y_m^2} - \frac{2xy}{x_m y_m} \cos \alpha = \sin^2 \alpha$; b) $\frac{x^2}{x_m^2} + \frac{y^2}{y_m^2} - \frac{2xy}{x_m y_m} = \sin^2 \alpha$; c) $\frac{x^2}{x_m^2} + \frac{y^2}{y_m^2} - \frac{2xy}{x_m y_m} \cos \alpha = 1$. 2. Dacă $\alpha = 0$ și $\alpha = \pi$, traiectoria oscilației rezultante descrisă de punctul material va avea formă de: a) elipsă; b) dreaptă ; c) cerc.	0
		0,6
		1,2
VI	Explicați în ce constă metoda de măsurare a vitezei sunetului în aer cu ajutorul osciloscopului.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> viteza de fază v Diferența de fază $\Delta\varphi$ Distanța difuzor-microfon x frecvența undei ν </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Se numește undă procesul propagării _____ în spațiu, care se manifestă prin transportul energiei acestora. 2. Unda este _____, dacă direcția oscilațiilor coincide cu direcția propagării ei. 3. Unda este _____, dacă direcția oscilațiilor este perpendiculară pe direcția ei de propagare.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Lungimea de undă corespunde cu cea mai mică distanță dintre două poziții ale microfonului, pentru care elipsa se transformă într-un segment de dreaptă la fel orientat. 2. A F Dacă diferența de fază a oscilațiilor reciproc perpendiculare care se compun variază în limitele $0-2\pi$, atunci traiectoria punctului oscilant rămâne aceeași. 3. A F Undele electromagnetice sunt longitudinale și se propagă atât în medii materiale, cât și în vid. 4. A F Principiul superpoziției afirmă că oscilațiile ajunse într-un punct al spațiului formează o oscilație compusă care poate fi reprezentată ca suma oscilațiilor excitate de către toate undele în acest punct.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	Continuați propozițiile astfel încât ele să fie adevărate. 1. Undele elastice cu frecvențe cuprinse în intervalul (16–20000) Hz sunt percepute de organul auditiv al omului și sunt numite unde _____. 2. Degenerarea elipsei într-un segment de dreaptă are loc atunci când diferența de fază $\Delta\varphi=_____$, ceea ce corespunde unei diferențe de drum $\Delta X=_____$.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Dacă frecvențele oscilațiilor reciproc perpendiculare care se compun nu sunt egale, atunci traiectoria mișcării punctului material reprezintă: a) un segment de dreaptă; b) o elipsă; c) o figură compusă (Lissajou). 2. Traiectoriile corespunzătoare diferențelor de fază 0 și π , $\pi/2$ și $(-\pi/2)$ se deosebesc prin: a) forma traiectoriei; b) sensul mișcării punctului material; c) ecuația ce descrie traiectoria mișcării.	0
		0,6
		1,2
VI	Obțineți ecuația traiectoriei oscilației rezultante în cazul compunerii oscilațiilor armonice reciproc perpendiculare de aceeași frecvență și analizați cazurile particulare ale acesteia.	0
		1,5

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	$(\omega t - \varphi)$ Pulsație	0,4
	$1/T$ Frecvența oscilațiilor	0,8
	$2\pi/T$ Număr de undă	1,2
	$2\pi/\omega$ Lungime de undă	1,6
	v/v Viteza de fază	2,0
	$2\pi/\lambda$ Faza oscilațiilor	2,4
	λv Perioada oscilațiilor	2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Unda este _____, dacă direcția oscilațiilor coincide cu direcția propagării ei, și _____, dacă direcția oscilațiilor este perpendiculară pe direcția ei de propagare.	0,5
	2. <i>Frontul undei</i> este locul geometric al _____, la care au ajuns oscilațiile către momentul de timp t și reprezintă o _____ ce separă spațiul deja antrenat în procesul ondulatoriu de cel în care oscilațiile încă nu au apărut.	1,0
	3. <i>Suprafața de undă</i> se numește locul geometric al _____ ce oscilează în aceeași fază. Spre deosebire de frontul undei, suprafața de undă este _____.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals).	0
	1. A F <i>Undele elastice</i> se pot propaga numai într-un mediu material.	0,4
	2. A F În funcție de forma suprafeței de undă, există unde <i>sinusoidale</i> și <i>cosinusoidale</i> .	0,8
	3. A F <i>Undele electromagnetice</i> sunt <i>transversale</i> și se propagă atât în medii materiale, cât și în vid.	1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. În prezenta lucrare compunerea oscilațiilor reciproc perpendiculare are loc în:	0,5
	a) generatorul de ton; b) difuzor; c) microfon; d) ecranul osciloscopului.	1,0
	2. În rezultatul compunerii oscilațiilor reciproc perpendiculare de aceeași frecvență, diferența de fază a căroră este egală cu 9π , pe ecranul osciloscopului vom observa:	1,5
V	a) o linie oblică; b) un punct; c) o circumferință; d) o elipsă.	
	3. Mărimea fizică care este definită de relația $k = 2\pi / \lambda$ se numește:	
	a) pulsația undei; b) viteză de undă; c) frecvență de undă; d) număr de undă.	
V	Definiți fiecare termen din ecuația undei plane progresive ce se propagă de-a lungul axei x în sensul ei pozitiv: $S(x,t) = S_m \cos[\omega(t - x/v)]$:	0
	unde $S(x,t)$ - _____, S_m - _____,	1,2
	ω - _____, x - _____,	
	t - _____, v - _____.	
VI	Conform datelor din pașaportul tehnic al generatorului de ton, incertitudinea relativă a indicației frecvenței oscilațiilor în diapazonul 1,0 - 10,0 kHz este de 0,2%. Care va fi valoarea maximală a incertitudinii sistematice a frecvenței oscilațiilor în intervalul de frecvențe utilizat în prezenta lucrare (2700 – 3300) Hz?	0
		0,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

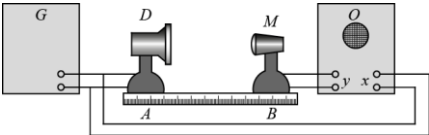
Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	v pulsație	0,4
	T Frecvența oscilațiilor	0,8
	k Număr de undă	1,2
	ω Lungime de undă	1,6
	v Viteza de fază	2,0
	λ Perioada oscilațiilor	2,4
		2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. <i>Lungime de undă</i> se numește _____ de undă în decursul unei perioade T sau distanța dintre cele mai apropiate puncte care _____.	0,5
	2. <i>Unde</i> _____ sau mecanice se numesc deformațiile _____ care se propagă într-un mediu _____.	1,0
	3. Undele elastice cu frecvențe cuprinse în intervalul (16 – 20000) Hz sunt percepute de organul auditiv al omului și sunt numite _____ sau _____.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals).	0
	1. A F <i>Undele elastice transversale</i> iau naștere și se propagă numai în corpurile <i>solide</i> , în care sunt posibile <i>deformații de forfecare</i> .	0,4
	2. A F <i>Vitezele de fază</i> ale undelor elastice și electromagnetice ce se propagă într-un mediu <i>nu</i> <i>depind</i> de proprietățile acestuia.	0,8
	3. A F Fenomenul redistribuirii <i>energiei</i> undelor <i>coerente</i> în spațiu în urma suprapunerii acestora se numește <i>superpoziție</i> .	1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. În prezenta lucrare generarea undelor acustice are loc în:	0,5
	a) <i>generatorul de ton</i> ; b) <i>difuzor</i> ; c) <i>microfon</i> ; d) <i>osciloscop</i> .	1,0
	2. În rezultatul compunerii oscilațiilor reciproc perpendiculare de aceeași frecvență, diferența de fază a căroră este egală cu 2π , pe ecranul osciloscopului vom observa:	1,5
V	a) <i>o linie oblică</i> ; b) <i>un punct</i> ; c) <i>o circumferință</i> ; d) <i>o elipsă</i> .	
	3. Mărimea fizică care este definită de relația $\omega = \frac{2\pi}{T}$ se numește:	
	a) <i>pulsația undei</i> ; b) <i>viteză de undă</i> ; c) <i>frecvență de undă</i> ; d) <i>număr de undă</i> .	
	Definiți fiecare termen din ecuația unei plane progresive ce se propagă de-a lungul axei x în sensul opus celui pozitiv:: $S(x,t) = S_m \cos[\omega(t + kx)]$	0
VI	unde $S(x,t)$ - _____, S_m - _____,	1,2
	ω - _____, x - _____,	
	t - _____, k - _____.	
	Scrieți ecuația de undă a undelor mecanice ce se propagă într-un mediu elastic izotrop și omogen, definiți fiecare termen al ecuației.	0
VI		0,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: $(\omega t - \varphi)$ s $1/T$ 1/s $2\pi/T$ rad $2\pi/\omega$ rad/m $2\pi/\lambda$ m/s v/v rad/s λv m	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
		2,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Procesul propagării oscilațiilor în _____, care se manifestă prin transferul _____ acestora, se numește <i>proces ondulator</i> sau <i>undă</i> . 2. Viteza cu care se propagă _____ în spațiu se numește <i>viteza de fază</i> . 3. Dacă sursele de unde coliniare oscilează cu frecvențe egale, au aceleași direcții de oscilație și faze egale sau _____ constantă, atunci astfel de surse și undele emise de ele se numesc _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Undele elastice se pot propaga numai într-un mediu omogen. 2. A F În funcție de forma suprafeței de undă există unde sferice, cilindrice, plane. 3. A F Undele electromagnetice sunt atât longitudinale, cât și transversale și se propagă numai în vid.	0
		0,4
		0,8
		1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. În prezenta lucrare noi observăm superpoziția undelor: a) sonore; b) electromecanice; c) mecanice; d) electromagnetice. 2. În rezultatul interferenței undelor coerente care sunt în opoziție de fază are loc: a) dispariția undelor; b) amplificarea undelor; c) atenuarea undelor; d) rezonanța undelor. 3. La compunerea oscilațiilor reciproc perpendiculare ecuația $\frac{x^2}{x_m^2} + \frac{y^2}{y_m^2} - \frac{2xy}{x_my_m} \cos \alpha = \sin^2 \alpha$ reprezintă: a) ecuația de undă; b) ecuația traiectoriei punctului material; c) ecuația oscilațiilor armonice; d) ecuația diferențială a oscilațiilor armonice.	0
		0,5
		1,0
		1,5
V	Numiți părțile componente ale instalației pentru măsurarea vitezei sunetului în aer 	0
		1,2
VI	Lungimea riglei cu ajutorul căreia se măsoară distanța dintre difuzor și microfon este de 40 cm. Ce număr maxim de cercuri pot fi observate pe ecranul osciloscopului la frecvența de 3,3kHz? (Considerați viteza sunetului în aer egală cu 330 m/s).	0
		0,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

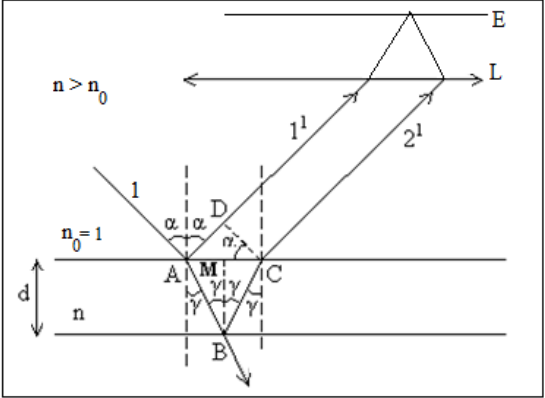
Semnătura:

82

Nr.	Subiecte	Puncte
I	1. Liniile în spațiu de-a lungul cărora se propagă energia luminoasă se numesc _____. 2. Mărimea fizică egală cu raportul vitezei propagării luminii în vid către viteza de propagare a ei în mediul dat, se numește _____ al acestui mediu. 3. Fenomenul de amplificare ori atenuare a oscilațiilor, care are loc în rezultatul suprapunerii a două sau mai multe unde de aceeași frecvență și direcție, se numește _____. 4. Două unde se numesc coerente dacă ele au _____ și o diferență de fază _____ în timp. 5. Drumul optic este egal cu produsul dintre _____ respectiv și _____ al mediului în care se propagă lumina.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F O sursă coerentă este o sursă punctiformă de pulsație ω bine determinată. A F Undele coerente se obțin de obicei prin divizarea luminii de la o sursă în două sau mai multe unde utilizând orificii, oglinzi, biprisme etc. A F Mediul (substanța) care posedă un indice de refracție n mai mare se numește mediu mai dens din punct de vedere optic, deoarece viteza de propagare a luminii în el este mai mică.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	1. Scrieți relația care reprezintă condiția necesară de formare a unui minim de interferență _____. 2. Pentru obținerea surselor coerente, cele mai folosite dispozitive bazate pe divizarea frontului de undă sunt: _____. 3. Poziția maximelor și minimelor pe ecran depinde de lungimea de undă. Așadar, ce se va observa pe ecran în cazul interferenței luminii albe? _____.	0
		0,7
		1,4
		2,1
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Dacă defazajul este un număr par de π , adică $\alpha_1 - \alpha_2 = 2k\pi$, $k = 0,1,2,\dots$, atunci amplitudinea oscilației rezultante va fi: a) $A^2 = (A_1 + A_2)^2$; b) $A^2 = (A_1 - A_2)^2$; c) $A^2 = 0$. 2. Relația pentru determinarea indicelui de refracție prin metoda interferenței este: a) $n = \frac{c}{v}$; b) $n = \frac{b}{4\lambda \cdot l^2} \lg \varphi$, c) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} = n$.	0
		0,5
		1,0
V	Deduceți relația pentru determinarea indicelui de refracție al sticlei prin metoda interferenței.	0
		1,9

Punctaj total :
Profesor:

Nota:
Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Procesul de propagare a oscilațiilor în spațiu se numește _____. ori simplu _____. 2. Se numește _____ fenomenul suprapunerii undelor coerente ce are ca efect redistribuirea în spațiu a fluxului luminos, având drept urmare formarea unor maxime și minime de intensitate a luminii. 3. Condiția necesară pentru interferență este ca undele să fie _____. 4. Distanța dintre două franje (de exemplu, luminoase) consecutive se numește _____. 5. Intervalul de timp în care variația aleatoare a fazei unei atinge valoarea π se numește _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). A F Diferența de drum nu poate fi exprimată prin unghiul de incidență, utilizând legea a II - a refracției luminii. A F Condiția necesară pentru existența fenomenului de interferență este coerența undelor ce se suprapun. A F În punctele de maximă interferență se obține o undă luminoasă cu intensitatea $I_{rez} = 4I_0$.	0
		0,6
		1,2
		1,8
III	1. Scrieți relația care reprezintă condiția de formare a unui minim de interferență _____. 2. Definiți noțiunea de coerență _____. 3. După ce formulă se determină tangenta unghiului de înclinare a dependenței $r_k^2 = f(k)$ față de axa absciselor, adică panta? _____	0
		0,8
		1,6
		2,4
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Dacă defazajul este un număr impar de π , adică $\alpha_1 - \alpha_2 = (2k + 1)\pi$, $k = 0, 1, 2, \dots$ atunci, amplitudinea oscilațiilor rezultante va fi: a) $A^2 = (A_1 - A_2)^2$; b) $A^2 = (A_1 + A_2)^2$; c) $A^2 = 0$. 2. Relația care determină poziția maximelor de interferență pe ecran este: a) $x = \pm m \frac{1}{d} \lambda$; b) $x = \pm \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{1}{d} \lambda$; c) $x = \pm (m + 1) \frac{1}{d} \lambda$.	0
		0,5
		1,0
V	Exprimați diferența de drum optic a razelor prin unghiul de incidență α.	

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div>Indicele de refracție n</div> <div>Panta dreptei $tg\varphi$</div> <div>Grosimea plăcii din sticlă b</div> <div>Lungimea de undă λ</div> <div>Distanța de la placă la ecran l</div> <div>Măsurare directă</div> <div>Mărime cunoscută</div> <div>Măsurare indirectă</div>	0
		0,3
		0,6
		0,9
		1,2
		1,5
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Relația dintre diferența de fază δ a oscilațiilor și diferența de drum optic ΔL se exprimă prin relația _____. 2. Mărimea $L = nl$ egală cu drumul pe care l-ar parcurge lumina în vid în același timp se numește _____. 3. În urma suprapunerii undelor coerente apare o serie de franje de interferență. Se disting franje: _____ și _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F Undele provenite de la două surse independente nu pot fi coerente și nu vor da imagine de interferență la suprapunere. A F Se numesc coerente undele care au diferite frecvențe și o diferență de fază constantă. A F La suprapunerea undelor necoerente diferența de fază în orice punct variază arbitrar în timp. A F Într-un mediu omogen intensitatea luminii este proporțională cu pătratul amplitudinii undei luminoase ($I \sim A^2$).	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
IV	1. Ce reprezintă în general lumina? _____ _____	0
		0,7
		1,4
		2,1
		2,8
V	Explicați de ce nu poate fi observată interferența luminii reflectată de la o placă groasă, dacă se folosește o sursă obișnuită de radiație și nu radiația laser.	0
		0,8

Punctaj total :
Profesor:

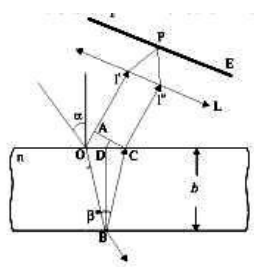
Nota:
Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Razele de lumină sunt liniile în spațiu de-a lungul cărora se propagă _____. 2. Interferența undelor este fenomenul de _____ ori _____ a oscilațiilor, care are loc în rezultatul suprapunerii a două sau mai multe unde _____. 3. Derularea coordonată în spațiu și timp a câtorva procese ondulatorii se numește _____. 4. Maximele și minimele de interferență au aspectul unor franje _____ și respectiv _____ paralele între ele.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
II	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>Indicele de refracție n</div> <div>m</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div>Intensitatea luminii I</div> <div>m/s</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div>Diferența de fază δ</div> <div>adimensională</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div>Lungimea de undă a luminii λ</div> <div>W/m²</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div>Raza inelelor r</div> <div>rad</div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). A F Undele de lumină reflectate de suprafețele superioară și inferioară ale lamei interferează și dau pe ecran o imagine de interferență care reprezintă o serie de inele concentrice luminoase și întunecate. A F În cazul undelor mecanice, rezultatul interferenței se apreciază în funcție de amplitudinea unde rezultante în acel punct, iar în cazul luminii, rezultatul interferenței se apreciază după intensitatea luminoasă în punctul respectiv. A F Dacă diferența de fază $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ rămâne constantă în timp se spune că undele nu sunt coerente temporal. A F Din teoria electromagnetismului se știe că intensitatea unei unde nu poate fi proporțională cu pătratul amplitudinii intensității câmpului electric. A F Interferometrele sunt dispozitive interferențiale cu ajutorul cărora se pot măsura cu mare precizie distanțe foarte mici, unghiuri foarte mici, indici de refracție etc.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
		3,0
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Graficul dependenței $r_k^2 = f(k)$ determinat experimental reprezintă: a) o porțiune de hiperbolă; b) un segment de dreaptă; c) o porțiune de parabolă. 2. Tangenta unghiului de înclinare față de axa absciselor, adică coeficientul unghiular (panta) în lucrare se determină după formula: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>a) $tg\varphi = \frac{\Delta(r_k^2)}{\Delta k}$;</div> <div>b) $n = \frac{b}{4\lambda \cdot l^2} tg\varphi$;</div> <div>c) $tg\alpha_m = \frac{\sin a}{\cos \varphi}$.</div> </div>	0
		0,4
		0,8
V	1. Ce mărimi se măsoară în mod direct în experiment? _____ _____ 2. Care sunt cele mai folosite dispozitive bazate pe divizarea frontului de undă pentru obținerea surselor coerente? _____ _____ 3. Care este condiția de formare a unui maxim și respectiv a unui minim de interferență? _____ _____	0
		0,4
		0,8
		1,2

Punctaj total :
Profesor:

Nota:
Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane:	0
	Indicele de refracție n	0,4
	Grosimea sticlei b	0,8
	Lungimea de undă λ_0	1,2
	Distanța lamă - ecran l	1,6
	Diametrul inelului D	2,0
	Panta dreptei $tg \varphi$	2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos:	0
	1. Interferența luminii este fenomenul ce are ca urmare formarea _____ și _____ de intensitate a luminii.	0,5
	2. Drum optic al undei într-un mediu dat este mărimea L numeric egală cu produsul dintre _____ și _____.	1,0
	3. Indicele de refracție al mediului n este o mărime adimensională care arată cu cât este mai mare viteza luminii în _____ decât viteza luminii în _____ dat.	1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals).	0
	1. A F La suprapunerea undelor necoerente, în orice punct din spațiu, intensitatea luminii este una și aceeași, astfel încât nu are loc formarea maximelor și minimelor de interferență.	0,5
	2. A F Imaginea de interferență este determinată de valoarea lungimii de undă a luminii λ_0 și nu de indicele de refracție a mediului n .	1,0
IV	1. Care este condiția de formare a unui maxim de interferență ? _____	0
	2. Care este condiția de formare a unui minim de interferență ? _____	0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect:	0
	1. La interferența luminii reflectate de la ambele suprafețe ale unei lame cu fețele plan-paralele, se obțin:	0,6
	a) franje de egală intensitate; b) franje de egală grosime; c) franje de egală înclinare.	1,2
	2. Care din expresiile date corespunde formulei experimentale de calcul a indicelui de refracție n ?	
	a) $n = \frac{b}{4\lambda_0 l^3} tg \varphi$; b) $n = \frac{4b}{\lambda_0 l^2} tg \varphi$; c) $n = \frac{b}{4\lambda_0 l^2} tg \varphi$.	
VI	Cu ajutorul desenului, scrieți care este diferența de drum optic Δ a razelor ce se suprapun, în dependență de parametrii dați (n, b, α, β).	0
		1,7

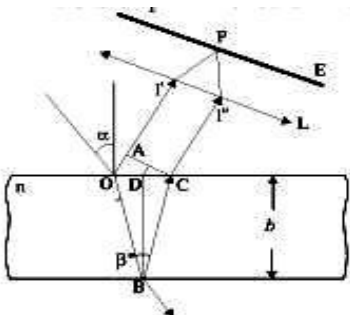
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Indicele de refracție n Grosimea sticlei b Lungimea de undă λ_0 Distanța lamă - ecran l Raza inelului r Coeficientul unghiular (panta) $tg \varphi$ </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Interferența luminii este fenomenul _____ undelor coerente ce are ca efect _____ în spațiu a fluxului luminos. 2. Drum optic al unei într-un mediu dat este mărimea L numeric egală cu produsul dintre _____ și _____. 3. La interferența luminii reflectate pe o lamă cu fețele _____, se obțin franje de egală _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F - fals). 1. A F Undele de o singură frecvență sunt surse de unde coerente. 2. A F Formarea minimelor și maximelor de intensitate a luminii se datorează devierii razelor luminoase.	0
		0,5
		1,0
IV	1. Scrieți relația cu ajutorul căreia putem determina cum depinde raza inelului întunecos față de ordinul său _____. 2. Scrieți expresia matematică a legii refracției: _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Care este condiția de formare a unui maxim de interferență ? a) $\Delta = \pm 2m \frac{\lambda_0}{2}$; b) $\Delta = \pm (2m + 1) \frac{\lambda_0}{2}$; c) $\Delta = \pm (2m - 2) \frac{\lambda_0}{2}$. 2. Care este condiția de formare a unui minim de interferență ? a) $\delta = \pm 2m\pi$; b) $\delta = \pm (2m + 1)\pi$; c) $\delta = \pm (2m - 2)\pi$.	0
		0,6
		1,2
VI	Explicați fenomenul de interferență la reflexia luminii pe o placă cu fețe plan-paralele, utilizând desenul. 	0
		1,7

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Autor A. Popovici: Test pentru admiterea la efectuarea lucrării de laborator Nr. 24 (V.1)

Student _____ gr. _____ data _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0
	A	0,4
	B	0,8
	Diferența de drum optic	1,2
	Lungimea de undă	1,6
II	diferența de fază	0
	interfranța de difracție	0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0
	1. Fenomenul de ocolire a obstacolelor întâlnite în calea propagării undelor luminoase se numește _____.	0,5
	2. Mărimea $d = a + b$, unde a este _____, iar b este _____ se numește _____.	1,0
	3. Dacă mărim lățimea fantei atunci distanța dintre maximele de difracție _____.	1,5
	4. Particularitățile radiației laser sunt: _____.	2,0
IV	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0
	1. Condiția de minim pentru difracția Fraunhofer de la o fantă este: a) $a \sin \varphi = \pm m \lambda$;	0,5
	b) $a \sin \varphi = \pm (2m + 1) \lambda$; c) $a \sin \varphi = \pm (2m + 1) \lambda / 2$; d) $a \sin \varphi = \pm (m + 1/2) \lambda$.	1,0
	2. Condiția de maxim pentru difracția Fraunhofer de la o fantă este: a) $a \sin \varphi = \pm (m + 1/2) \lambda$;	1,5
	b) $a \sin \varphi = \pm m \lambda$; c) $a \sin \varphi = \pm m \lambda / 2$; d) $a \sin \varphi = \pm (2m + 1) \lambda / 2$.	2,0
V	3. În cazul difracției Fresnel de la un orificiu circular în centrul tabloului de difracție se obține un maxim, dacă în orificiu încapă un: a) număr par de zone Fresnel; b) număr impar de zone Fresnel; c) număr par de semiunde; d) număr impar de semiunde.	0
	4. Difracția Fraunhofer este o difracție în raze	0,5
	a) convergente; b) divergente; c) paralele; d) perpendiculare.	1,0
	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că aceasta este falsă încercuiți litera F:	1,5
	1. A F La difracția Fresnel de la un disc netransparent în centrul tabloului de difracție se observă o pată întunecată.	2,0
V	2. A F Diferența dintre distanțele de la marginile a două zone vecine Fresnel până la punctul de observație este egală cu o lungime de undă.	0
	3. A F Difracția se observă în cazul când dimensiunile obstacolelor sunt comparabile cu lungimea de undă a luminii.	1,4
	4. A F Difracția Fraunhofer poate fi obținută numai de la un orificiu circular.	
	Deduceți formula de calcul a dimensiunilor liniare ale obstacolelor utilizată în lucrare.	

Punctaj total:

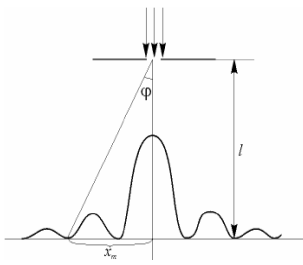
Nota:

Profesor:

Semnătura:

Autor M. Ciobanu: Test pentru admiterea la efectuarea lucrării de laborator nr. 24 (V. 2)

Student(ul/a): _____ gr. _____ Data: _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Lățimea fantei a Lungimea de undă λ Interfranța de difracție Δx Unghiul de difracție φ Lungimea fantă-ecran l Ordinul minimului m </div> <div> Măsurare directă Măsurare indirectă </div> </div>	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Interfranța de difracție Δx este distanța dintre două _____ sau _____ consecutive. 2. Difracția Fresnel se observă în cazul distanțelor finite între _____ și _____ și între obstacol și _____, iar difracția Fraunhofer are loc în cazul când sursa de lumină și punctul de observație sunt situate foarte _____ de _____ care a produs difracția.	0
		0,5
		1,0
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Proprietatea luminii de a ocoli obstacolele și de a pătrunde în regiunea umbrei geometrice se numește interferență. 2. A F Dacă dimensiunea obstacolului este mai mică decât lungimea de undă, atunci nu vom avea minime de difracție, intensitatea luminii descrescând monoton de la mijlocul ei. 3. A F Dacă dimensiunea obstacolului este mai mare decât lungimea de undă a luminii atunci în centrul figurii se obține imaginea luminoasă a fantei.	0
		0,5
		1,0
		1,5
IV	1. Care sunt particularitățile radiației laser ? _____ 2. Formulați principiul Huygens-Fresnel: _____ _____	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Condiția de formare a unui maxim de difracție este : a) $\Delta = \pm m \cdot \lambda$; b) $\Delta = \pm \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$; c) $\Delta = \pm \left(\frac{1}{2} - m\right) \lambda$. 2. Condiția de formare a unui minim de difracție este dată de relația: a) $a \sin \varphi = \pm 2 \pi \lambda$; b) $a \sin \varphi = \pm m \lambda$; c) $a \sin \varphi = \pm \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$.	0
		0,6
		1,2
VI	Cu ajutorul figurii, obțineți formula experimentală de determinare a lățimii fantei a . 	0
		1,7

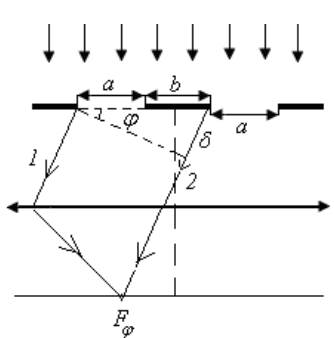
Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Difrakția cuprinde fenomenele legate de _____ razelor de lumină la propagarea lor într-un mediu cu _____ pronunțate. 2. Suprafața de undă este locul geometric al punctelor mediului ce _____. 3. Fiecare punct al spațiului la care a ajuns frontul de undă în momentul dat de timp poate fi considerat drept o _____. 4. În cazul difracției de la o fantă distanța de la centrul figurii de difracție până la minimul de ordinul m este _____. 5. Condiția minimelor intensității luminii în cazul difracției pe o rețea de difracție este _____.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F Aria unei zone Fresnel construită pe frontul unei sferice este $S = \frac{\pi ab \lambda}{a+b}$. A F În conformitate cu principiul Huygens – Fresnel, toate punctele frontului de undă F ce reprezintă o suprafață sferică de rază a sunt centre de unde sferice secundare. A F Diferența $\Delta x = x_{m+1} - x_m = \frac{\lambda l}{a} \sin \alpha$ se numește interfranță de difracție. A F Difrakția Fraunhofer poate fi observată numai în planul focal al unei lentile convergente. A F Ariile zonelor Fresnel construite pe frontul unei sferice sunt diferite.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
III	1. Radiația laser se deosebește de alte tipuri de radiație prin anumite particularități, cum ar fi: _____. 2. Sursele de unde secundare de pe un front de undă sunt coerente, deoarece toate punctele acestuia oscilează în _____ și cu _____.	0
		0,8
		1,6
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Diferența de drum optic a undelor ce pleacă de la marginile unei fante sub un unghi arbitrar φ este: a) $d \cdot \sin \varphi = \pm 2m \frac{\lambda}{2} = \pm m\lambda$; b) $a \sin \varphi = \lambda$; c) $\Delta = a \sin \varphi$. 2. Maximul cel mai intensiv, care este numit maxim central de ordinul zero, se observă în direcția: a) $\varphi = \pi$; b) $\varphi = 0$; c) $\varphi = \pi/2$.	0
		0,6
		1,2
V	Obțineți condiția de formare a maximelor principale, utilizând exemplul difracției luminii pe două fante. 	0
		0,6
		1,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

92

Autor V. Pîtea: Test pentru admiterea la efectuarea lucrării de laborator nr. 24 (V. 5)

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Difrakția cuprinde fenomenele legate de devierea razelor de lumină de la traiectorii drepte la propagarea lor _____. 2. Difrakția poate fi definită și ca fenomenul de „ocolire„ de către lumină a obstacolelor atunci când dimensiunile acestora sunt _____ cu lungimea de undă a radiațiilor incidente. 3. Locul geometric al punctelor mediului ce oscilează în aceeași fază se numește _____. 4. Sursele de unde secundare sunt _____, adică toate punctele frontului de undă oscilează în aceeași fază și cu aceeași frecvență.	0
		0,6
		1,2
		1,8
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F-fals). A F Cu cât fanta e mai largă ($a > \lambda$), cu atât imaginea devine mai pronunțată, franjele sunt mai înguste, iar numărul lor e mai mare. A F Rețeaua de difracție unidimensională reprezintă un sistem de fante perpendiculare, echidistante, situate în același plan și separate prin intervale opace. A F Dacă în calea fasciculului emis de laser se instalează o fantă, atunci pe ecran se va observa imaginea de difracție, formată dintr-un maxim central și o serie de maxime de diferite ordine, simetrice față de maximumul central și separate prin maxime.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	1. Enunțați principiul Huygens – Fresnel: _____ _____ _____ 2. Dacă numărul de zone Fresnel este par, atunci în punctul de observație B va fi o pată _____, iar dacă este impar, atunci va fi o pată _____. 3. Oscilațiile provenite de la două zone Fresnel învecinate sunt în opoziție de fază și se _____ reciproc.	0
		1,0
		2,0
		3,0
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Relația care reprezintă condiția de formare a maximelor principale, în cazul difracției luminii de la o fantă când lumina cade normal este: a) $a \sin \varphi = \pm (2m+1) \frac{\lambda}{2}$; b) $a \sin \varphi = \lambda$; c) $d \sin \varphi = \pm 2m \frac{\lambda}{2} = \pm m\lambda$. 2. Constanta rețelei de difracție în lucrare se determină cu ajutorul relației: a) $d \sin \alpha = \lambda m$; b) $d = \frac{m \cdot \lambda \cdot l}{x_m}$; c) $\Delta x = \frac{x}{n-1}$.	0
		0,5
		1,0
V	Reieșind din relația pentru determinarea constantei rețelei de difracție, deduceți formula pentru calculul erorii.	0
		1,1

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte										
I	Stabiliți prin săgeți corespondența dintre elementele coloanei A și cele din coloana B	0										
	<table><tr><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>Vector luminos</td><td>W/m^2</td></tr><tr><td>Intensitatea luminii</td><td>adimensional</td></tr><tr><td>Indice de refracție</td><td>V/m</td></tr><tr><td>Grad de polarizare</td><td>radian</td></tr></table>	A	B	Vector luminos	W/m^2	Intensitatea luminii	adimensional	Indice de refracție	V/m	Grad de polarizare	radian	0,4
	A	B										
	Vector luminos	W/m^2										
	Intensitatea luminii	adimensional										
	Indice de refracție	V/m										
Grad de polarizare	radian											
		0,8										
		1,2										
		1,6										
II	Continuați următoarele propoziții astfel ca ele să fie adevărate.	0										
	1. Dacă intensitatea luminii incidente pe primul polarizor este I_1 , iar unghiul dintre axa optică a polarizorului al doilea și axa optică a primului polarizor este α , atunci intensitatea luminii ieșite din cel de-al doilea polarizor $I_2 =$ _____.	0,5										
	2. Lumina polarizată liniar are gradul de polarizare egal cu _____.	1,0										
	3. Gradul de polarizare poate avea valori cuprinse între _____.	1,5										
	4. Intensitatea luminii plan polarizate trecute prin analizor este maximă în cazul când planele de polarizare ale luminii și polarizorului _____.	2,0										
III	Citiți enunțurile de mai jos și încercuiți varianta corectă:	0										
	1. Prin ce se deosebește un polarizor de un analizor? a) prin orientarea în spațiu; b) prin orientarea planelor de polarizare; c) prin gradul de polarizare; d) nu se deosebesc prin nimic.	0,5										
	2. Cu ajutorul polarizorului poate fi obținută lumină polarizată: a) într-un plan; b) eliptic; c) circular.	1,0										
	3. Intensitatea luminii plan polarizate cu gradul de polarizare $P=1$ față de intensitatea luminii naturale este: a) de 4 ori mai mică; b) de 2 ori mai mică; c) de 2 ori mai mare; d) de 4 ori mai mare.	1,5										
	4. Pentru a verifica legea lui Malus în lucrare se construiește graficul dependenței $I/I_{max} = f(\alpha)$ în coordonate : a) carteziene; b) polare; c) sferice; d) cilindrice.	2,0										
IV	Citiți afirmațiile următoare. Dacă credeți că o afirmație este adevărată, încercuiți litera A, dacă credeți că este falsă încercuiți litera F:	0										
	1. A F Analizorul se utilizează pentru obținerea luminii polarizate.	0,5										
	2. A F Lumina naturală se deosebește de cea polarizată prin orientarea planelor de polarizare.	1,0										
	3. A F Lumina naturală are gradul de polarizare egal cu 1.	1,5										
	4. A F Lumina polarizată poate fi obținută bazându-ne pe fenomenul de birefrință.	2,0										
	5. A F Cu ajutorul legii lui Malus putem calcula intensitatea luminii naturale.	2,5										
V	Analizând trecerea unei raze de lumină prin doi polarizori, arătați că intensitatea luminii ieșită din polarizorul al doilea trebuie să satisfacă legea lui Malus.	0										
		0,9										

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: $I = I_0 \cos^2 \alpha$ $tg i_1 = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$ Legea lui Brewster Legea lui Malus	0
		0,4
		0,8
II	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Lumina se numește polarizată dacă _____ și _____ vectorului \vec{E} variază după o anumită lege. 2. Intensitatea luminii polarizate, transmise prin polarizator, variază în funcție de _____ dintre planul _____ a luminii și planul _____. 3. Polarizatorul lasă să treacă liber _____, al cărui plan de polarizare este _____ cu planul polarizatorului, însă reține complet oscilațiile _____ pe acest plan.	0
		0,5
		1,0
		1,5
III	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Se numește plan de polarizare planul în care variază vectorul intensității câmpului electric \vec{E} . 2. A F Dacă vectorul \vec{E} oscilează într-un singur plan, lumina se numește plan polarizată. 3. A F Intensitatea luminii circular polarizată depinde de unghiul de polarizare. 4. A F Gradul de polarizare a luminii plan polarizate este maxim. 5. A F Lumina parțial polarizată nu posedă mai multe direcții privilegiate de vibrație.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
IV	1. Ce dispozitiv poate fi folosit la obținerea luminii plan polarizate? _____. 2. Gradul de polarizare a luminii P se definește ca $P=$ _____.	0
		0,6
		1,2
V	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Pentru ce valori ale unghiului α intensitatea luminii plan polarizate este nulă? a) $\alpha = 0$; b) $\alpha = \frac{\pi}{2}$; c) $\alpha = \pi$. 2. Care din funcțiile de mai jos reprezintă curba experimentală a legii lui Malus : a) $f(\alpha) = \frac{I}{I_{\max}}$; b) $f(\alpha) = \cos \alpha$; c) $f(\alpha) = \cos^2 \alpha$.	0
		0,6
		1,2
VI	Explicați metoda de obținere a luminii polarizate prin birefrigență.	0
		1,8

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Punctaj total :
Profesor:

Nota:
Semnătura:

Student(ul/a): _____ **gr.** _____ **Data:** _____

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Completați afirmațiile de mai jos: 1. Radiația electromagnetică emisă de un corp pe seama energiei sale interne se numește _____. 2. Conform legii lui Kirchhoff, raportul dintre puterea de _____ și puterea de _____ ale unui corp nu depinde de _____ corpului și este o funcție universală de _____ radiației și _____ corpului.	0
		0,4
		0,8
		1,2
		1,6
		2,0
		2,4
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Radiația termică este singurul tip de radiație care se poate afla în echilibru cu corpurile radiante . 2. A F Radianța energetică reprezintă fluxul de energie emis de unitatea de suprafață a corpului radiant în toate direcțiile. 3. A F Densitatea spectrală a radianței energetice reprezintă energia emisă într-un interval unitar de lungimi de undă. 4. A F Puterea de emisie $a_{\lambda T}$ exprimă ce parte din fluxul de energie în intervalul $\lambda, \lambda + d\lambda$ incident pe suprafața corpului este absorbit de suprafața corpului în același interval spectral.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Scrieți expresia matematică a legii lui Wien: _____. 2. Care este expresia matematică a legii lui Stefan-Boltzmann pentru corpurile reale? _____ .	0
		0,6
		1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Emisivitatea radiantă α este un coeficient de proporționalitate definit ca raportul dintre : a) radianța energetică a unui corp oarecare și radianța energetică a corpului absolut negru la aceeași temperatură ; b) densitatea spectrală a radianței energetice a unui corp oarecare și densitatea spectrală a radianței energetice a corpului absolut negru la aceeași temperatură ; c) puterea de absorbție a unui corp oarecare și radianța energetică a corpului absolut negru la aceeași temperatură. 2. Valoarea teoretică a emisivității radiante a filamentului de wolfram la $T=1500\text{K}$: a) $\alpha = 0,15$; b) $\alpha = 0,34$; c) $\alpha = 1,05$.	0
		0,6
		1,2
V	Scrieți și explicați relația cu ajutorul căreia se verifică experimental legea lui Stefan-Boltzmann.	0
		2,2

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Nr.	Subiecte	Puncte
I	Stabiliți prin săgeți corespondența termenilor din cele două coloane: <div> <div>Formula lui <i>Planck</i></div> <div>Formula lui <i>Stefan-Boltzmann</i></div> <div>Formula lui <i>Wien</i></div> </div> <div> $\lambda_m = b/T$ $r_0(\lambda, T) = \frac{2\pi hc}{\lambda^5} (e^{hc/\lambda kT} - 1)$ $R = \sigma T^4$ </div>	0
		0,6
		1,2
		1,8
II	Selectați prin încercuire afirmațiile corespunzătoare (A-adevărat; F- fals). 1. A F Radiația electromagnetică emisă de un corp datorită energiei sale interne se numește radiație termică. 2. A F Conform legii lui Wien valoarea maximă a densității spectrale a radianței energetice a corpului absolut negru este direct proporțională cu temperatura absolută. 3. A F Fluxul radiant exprimă energia emisă de corp într-o unitate de timp în toate direcțiile. 4. A F Emisivitatea radiantă α este un coeficient de proporționalitate care depinde de natura corpului și nu depinde de temperatură.	0
		0,5
		1,0
		1,5
		2,0
III	1. Care este expresia matematică a legii lui Stefan-Boltzmann pentru corpurile reale? _____. 2. Ce se numește corp cenușiu ? _____ _____	0
		0,6
		1,2
IV	Încercuiți litera ce corespunde răspunsului corect: 1. Densitatea spectrală a radianței energetice reprezintă energia emisă în unitatea de timp ce revine: a) unui mic interval de lungimi de undă; b) unui interval unitar de lungimi de undă; c) întregului spectru al lungimilor de undă. 2. Cea mai generală relație din teoria radiației termice este: a) formula lui <i>Planck</i> b) legea lui <i>Stefan-Boltzmann</i> c) formula lui <i>Wien</i> .	0
		0,5
		1,0
V	Explicați raționamentele ce conduc la relația experimentală pentru determinarea emisivității radiante α .	0
		2,0

Punctaj total :

Nota:

Profesor:

Semnătura:

Bibliografie

1. A. Rusu, S. Rusu. Ciclu de prelegeri. **I. Bazele mecanicii clasice**. Chişinău, Edit. UTM, 2014, 132p.
2. A. Rusu, S. Rusu. Ciclu de prelegeri. **II. Bazele fizicii moleculare şi ale termodinamicii**. Chişinău, Edit. UTM, 2014, 117p.
3. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. **Prelucrarea datelor experimentale. Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 56p.
4. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac, C. Şerban, E. Burdujan. **"Обработка экспериментальных данных" . Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2013, 56p.
5. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. **Lucrări de laborator la mecanică asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 76p.
6. A. Rusu, C. Pîrţac, S. Rusu, C. Şerban, O. Mocreas. **"Лабораторные работы по механике с компьютерной обработкой результатов измерений"**. Îndrumar de laborator la fizică. Chişinău, Edit. UTM, 2014, 76p.
7. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrţac. **Lucrări de laborator la oscilaţii mecanice asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2013, 44p.
8. S. Rusu, V. Şura. **Mecanica. Fizica moleculară şi termodinamica. Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2010, 76 p.
9. S. Rusu, P. Bardeţchi, V. Chistol, C. Pîrţac. **Electromagnetism. Oscilaţii şi unde. Îndrumar de laborator la fizică**. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 97 p.
10. S. Rusu, V. Şura, C. Şerban, E. Burdujan. **"Механика и молекулярная физика", Методические указания к лабораторному практикуму по физике**. Chişinău, Edit. UTM, 2012, 78 p.
11. S. Rusu, P. Bardeţchi, V. Chistol, C. Pîrţac, C. Şerban, E. Burdujan. **«Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Электричество, электромагнетизм, колебания и волны »**. Chişinău, Edit. UTM, 2013, 100 p.
12. P. Bardeţchi, V. Chistol, I. Stratan. **Optica ondulatorie. Fizica atomului şi Fizica corpului solid. Îndrumar de laborator**. Chişinău, Edit. UTM, 2014, 78 p.

Culegere de teste pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică

Îndrumar metodic

Autori: A. Rusu
V. Pîntea
S. Gutium
O. Mocreac
M. Ciobanu
A. Popovici
A. Sanduța
O. Bernat

Redactor: E. Gheorghişteanu

Bun de tipar 03.02.15.
Hârtie offset. Tipar RISO
Coli de tipar 12,5.

Formatul hârtiei 60x84 1/8.
Tirajul 60 ex.
Comanda nr. 08

U.T.M., 2004, Chişinău, bd. Ştefan cel Mare şi sfânt, 168.
Editura "Tehnica - UTM"
2068, Chişinău, str. Studenţilor, 9/9