

TEST nr.1

Mecanica. Fizica moleculară
pentru admitere

I. Stabiliți următoarele afirmații adevărate (A) sau false (F), înscriind litera corespunzătoare în dreptunghiul din stînga. (Răspunsurile corecte se apreciază cu 1 punct fiecare).

1. Un corp cu masa m se mișcă rectiliniu din starea de repaus cu accelerația $a=Const$:

	Viteza corpului crește conform relației $v=v_o + at$;
	Viteza medie a corpului este determinată de formula $v_{med} = at$;
	Energia cinetică a corpului este egală cu $E=mas$;
	Distanța parcursă de corp în intervalul de timp t este exprimată de relația $s = \frac{at^2}{2}$;
	Viteza corpului după parcurgerea distanței s este egală cu $v = \sqrt{2as}$;
	Coordonata corpului este dată de relația $x=x_o + at$;
	Accelerația corpului este o mărime scalară constantă;
	Viteza corpului este determinată de lucrul forțelor de rezistență a mediului.

2. O cantitate de substanță ν a unui gaz ideal se află într-un cilindru cu piston etanș:

	Lucrul mecanic al gazului la dilatare este egal cu: $L=V\Delta P$.
	Ecuția de stare a gazului ideal este dată de relația: $PV=\nu RT$.
	Gazul este considerat ideal, dacă este menținut la presiuni joase.
	Procesul izotermic este descris de relația: $PV=const$.
	Cantitatea de substanță exprimată în moli este dată de expresia: $\nu = \frac{m}{M}$.
	Cu creșterea temperaturii a gazului presiunea lui crește.
	Într-un proces izocor presiunea gazului este invers proporțională cu temperatura.

II. Rezolvați următoarele problemele:

I. Mecanica

1.1. Scrieți explicații și construiți (fig.1):

- Suma vectorilor $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$;
- Diferența vectorilor $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$;

Determinați:

- Proiecțiile vectorilor \vec{a} , \vec{b} și \vec{c} pe axele OX și OY;
- Modulul vectorului \vec{d} .

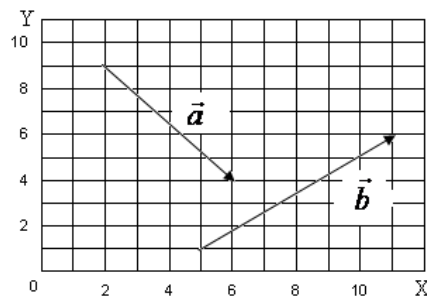


fig.1.

(5 p.)

1.2. Un biciclist se mișcă o treime din timp spre nord cu viteza de 9 km/h, a doua treime de timp – spre vest cu viteza de 12 km/h și restul timpului – spre sud cu viteza de 6 km/h. Să se afle viteza medie de distanță și viteza medie de deplasare. (4 p.)

1.3. Un corp cu viteza inițială nulă cade vertical de la înălțimea $h= 19,6$ m. În cât timp va parcurge corpul:
a) primul metru; b) ultimul metru din distanța sa? Rezistența aerului se neglijează. (7 p.)

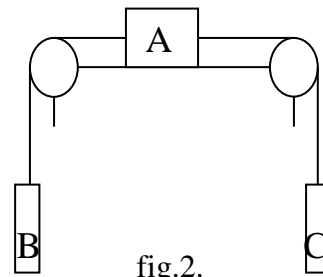
1.4. O minge este aruncată cu viteza de 10 m/s sub un unghi de 30° față de orizont. Să se afle: a) înălțimea maximă de zbor; b) timpul de zbor; c) distanța de zbor pe orizontală de la locul de aruncare; d) viteza de cădere pe pământ. (7 p.)

1.5. Acul secundar a a unui ceasornic a efectuat 5 rotații complete. Calculați unghiul de rotație al acului, perioada de rotație, viteza lui unghiulară. (4 p.)

II. Dinamica

2.1. Un corp cu masa de 0,5 kg se mișcă rectiliniu astfel, încât dependența distanței s parcurse de corp, de timpul t se exprimă prin ecuația $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$, unde $C = 5$ m/s² și $D = 1$ m/s³. Să se determine mărimea forței, ce acționează asupra corpului la sfârșitul primei secunde de mișcare. (4 p.)

2.2. Corpul A cu masa $M= 2$ kg se află pe o masă orizontală (fig.2) și este unit printr-un fir și doi scripeți cu corpurile B ($m_1= 0,5$ kg) și C ($m_2= 0,3$ kg). Considerînd, că firele și scripeții sunt imponderabili și forțele de frecare lipsesc să se determine
a) accelerația de mișcare a corpurilor; b) diferența forțelor de tensiune în fir. (7 p.)



2.3. Un corp alunecă pe un plan înclinat, ce formează cu orizontul un unghi $\alpha = 45^\circ$. Parcurgînd distanța $s = 36,4$ cm, corpul atinge viteza $v = 2$ m/s. Să se afle coeficientul de frecare dintre corp și plan. (7 p.)

2.4. Într-o experiență cu bucla verticală o bilă netedă este lăsată liberă la înălțimea $2R$ (fig. 3), unde R este raza buclei. La ce înălțime maximă de la baza buclei, în interiorul ei se va ridica sfera? (10 p.)

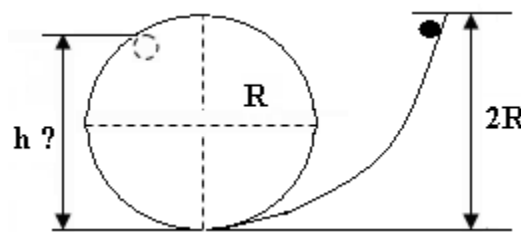


fig.3.

2.5. Un proiectil cu masa de 98 kg, ce zboară orizontal de-a lungul căii ferate cu viteza de 500m/s, nimerește într-un vagon cu nisip, avînd o masă de 10 t, și se oprește în el. Ce energia cinetică capătă vagonul, dacă el se află în repaus. (4 p)

III. Fizica moleculară și termodinamica

3.1. Un vas cu capacitatea de 4,48 L conține argon în condiții normale. Să se afle:
a) masa gazului; b) concentrația moleculelor lui. (4 p.)

3.2. Pe diagrama $P-V$ (fig.4) este reprezentat ciclul efectuat asupra unui mol al gazului ideal. Se cunosc: $p_1 = 2 \cdot 10^3$ Pa, $p_2 = 10^3$ Pa, $V_1 = 0,5$ m³ și $T_3 = 273$ K. Luînd în considerație, că linia 1-2 este hiperbolă, numiți procesele din ciclu și reprezentați acest ciclu în diagrame $V-T$ și $P-T$.

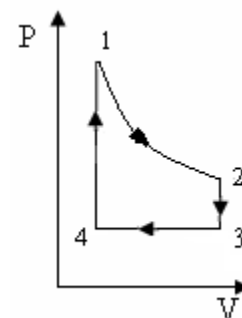


fig.4.

Determinați p_3 , V_3 și T_4 . Calculați căldura degajată în procesul 3-4. (8p)

3.3. 6,5 g de hidrogen, ce se află la temperatura 27°C se dilată dublu la $P=\text{Const}$ pe contul afluxului de căldură din exterior. Să se afle:

1) lucrul efectuat la dilatație, 2) variația energie interioare a gazului, 3) cantitatea de căldură, comunicată gazului. (6 p.)

3.4. Un calorimetru conține 0,1 kg de gheață la temperatura -10°C . În el se introduc 0,4 kg de vapori de apă la temperatura de 100°C . Ce cantitatea de căldură a fost cedată mediului exterior, dacă temperatura în calorimetru a devenit egală cu 80°C ? (5 p.)

3.5. Temperatura sursei calde în mașina Carnot este de 1,5 ori mai mare decât a sursei rece. Calculați randamentul mașinii și lucrul ei util, dacă răcitorului i s-au cedat 10 kJ de căldură. (3 p.)

Barem:

Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Nr. puncte	100 ... 96	95 ... 88	87 ... 78	77 ... 67	66 ... 47	46 ... 26	25 ... 20	19 ... 13	12 ... 6