

1. Un corp cu masa $m = 6 \text{ Kg}$ alunecă pe un plan inclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală, după care își continuă mișcarea pe un plan orizontal. Corpul pornește din repaus de la înălțimea $h = 20 \text{ m}$, iar coeficientul de frecare are aceeași valoare $\mu = 0,2$ atât pe planul înclinat cât și pe planul orizontal. Să se calculeze: **a)** accelerația corpului pe planul înclinat; **b)** energia cinetică a corpului la baza planului inclinat; **c)** distanța parcursă pe planul orizontal până la oprire; **d)** durata totală a mișcării și lucrul mecanic total efectuat de forțele de frecare.

$$\text{Se dă } g = 10 \text{ m/s}^2.$$

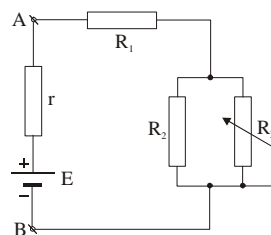
2. Două vase **1** și **2**, cu volumele $V_1 = 8,31 \text{ m}^3$ și $V_2 = 1,69 \text{ m}^3$, comunică printr-un tub subțire (de volum neglijabil) prevăzut cu un robinet care inițial este închis. Vasele conțin mase egale de azot ($m_1 = m_2$). Inițial, gazul din vasul **1** se află la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ iar gazul din vasul **2** se află la temperatura $t_2 = 127^\circ\text{C}$.

A) Gazul din vasul **1** este încălzit până la temperatura $t_1' = t_2 = 127^\circ\text{C}$. Să se calculeze: **a)** presiunea p_1' a gazului încălzit și numărul de molecule din vasul **1**. **b)** cantitatea de căldură absorbită de gaz, variația energiei sale interne și lucrul mecanic efectuat de el.

B) Se deschide robinetul tubului de comunicare. Să se calculeze: **c)** presiunea gazului și numărul de kilomoli din fiecare vas după stabilirea echilibrului. **d)** variația energiei interne sistemului între starea inițială (t_1, t_2) și starea finală.

$$\text{Se dau: } R = 8310 \text{ J/kmol}\cdot\text{K}, N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ molec/kmol}, C_V = 5R/2.$$

3. În circuitul din figură, $E = 12\text{V}$, $r = 1\Omega$, $R_1 = 19\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ iar R_X este un potențiomtru liniar de 20Ω . Inițial cursorul potențiomtrului este la jumătatea cursei sale. Se cer: **a)** calculați valoarea intensității curentului prin ramura principală a rețelei. **b)** calculați tensiunea pe rezistența R_X și tensiunea între bornele A și B ale sursei de alimentare. **c)** reprezentați grafic dependența rezistenței grupului paralel (R_2, R_X) de rezistența R_X pentru cinci valori ale acesteia în intervalul $0 - 20\Omega$ și comentați dependența rezistenței echivalente de poziția cursorului. **d)** reprezentați grafic puterea disipată pe rezistența R_X în funcție de valoarea lui R_X pentru următoarele valori ale acesteia: $2\Omega, 6\Omega, 10\Omega, 14\Omega$ și 20Ω . Observați cu atenție forma graficului și concluzionați.



4. Fie un sistem optic format din două lentile subțiri, situate la 25 cm una de alta. Prima lentilă este biconvexă, cu distanța focală 10 cm , confecționată din sticlă cu indicele de refracție $1,6$ având razele dioptrilor sferice în raportul $3/2$. A doua lentilă este plan-concavă cu raza feței sferice egală cu raza celei de-a doua fețe sferice a primei lentile. Viteza de propagare a luminii prin această lentilă este de $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. La 30 cm în fața primei lentile se află un obiect cu înălțimea de 1 cm . Să se determine: **a)** poziția și mărimea imaginii formate de prima lentilă. **b)** distanța focală a celei de-a doua lentile. **c)** poziția imaginii formate de cea de-a doua lentilă. **d)** în locul lentilei divergente se pune o oglindă concavă. Ce rază trebuie să aibă oglinda pentru ca imaginea finală (dată de ansamblul lentilă - oglindă) să fie în același plan cu obiectul?

$$\text{Se dă viteza de propagare a luminii în vid: } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$$

5. **a)** Sa se enunțe teorema variației impulsului punctului material și să se scrie expresia ei matematică sub formă vectorială.

b) Scrieți relația de calcul a interfranței în cazul dispozitivului Young, indicați semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în ea?

PUNCTAJ:	subiectele 1-4: câte 20p fiecare
	subiectul 5: 10p
	<u>din oficiu:</u> 10p
	TOTAL 100p