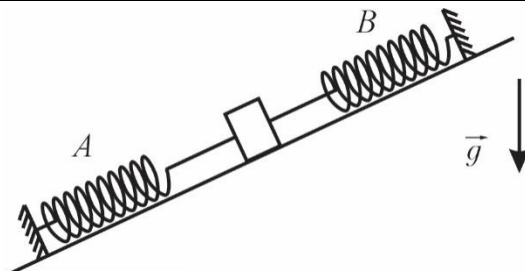
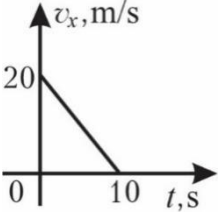
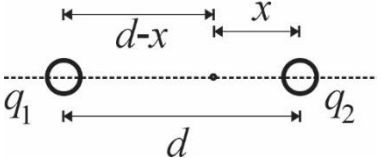
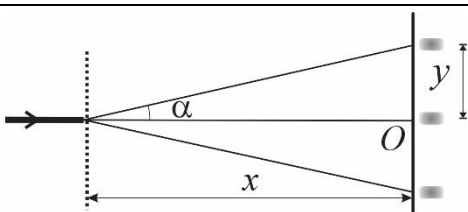


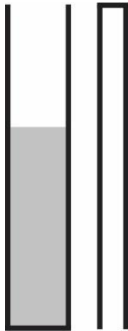
Nr.	Items	Score	
I POUR LES ITEMS 1-3 DONNEZ UNE RÉPONSE BRÈVE SELON LES TÂCHES PROPOSÉES :			
1	Complétez les affirmations suivantes pour qu'elles soient vraies : a) Si le travail de la force résultante agissant sur un corps est positif, l'énergie cinétique du corps b) Dans le mouvement circulaire uniforme d'un point matériel, l'accélération est au vecteur vitesse. c) Lors de la dilatation isotherme d'un gaz, le gaz de la chaleur. d) Lors de l'inversion du sens du courant électrique dans un conducteur rectiligne, le sens des lignes du champ magnétique produit par celui-ci s'..... e) La désintégration radioactive avec émission d'une particule alpha modifie le numéro atomique du noyau désintégré deunités.	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
2	Reliez (par des flèches) les grandeurs physiques suivantes aux unités de mesure qui les expriment : Accélération centripèteJ Travail mécaniqueJ/(mol·K) Capacité calorifique molairemT Force électromotricem/s² Induction du champ magnétiqueV/m kV	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
3	Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies (V) ou fausses (F): a) Le travail de la force de pesanteur est négatif lors du mouvement du corps vers le haut. V F b) Un gaz se refroidit s'il est comprimé adiabatiquement. V F c) Si l'intensité du courant électrique traversant une bobine varie, une tension d'auto-induction apparaît à ses bornes. V F d) Une charge électrique négative placée dans un champ électrique se déplace sous l'action du champ dans le même sens que les lignes de champ. V F e) L'énergie de repos d'une particule relativiste est la même dans tous les référentiels inertiels. V F	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
II. POUR LES ITEMS 4-9 RÉPONDEZ AUX QUESTIONS OU PROPOSEZ UNE SOLUTION, EN ÉCRIVANT LES ARGUMENTS DANS LES ESPACES RÉSERVÉS :			
4	Un corps placé sur un plan incliné lisse est maintenu au repos à l'aide de deux ressorts élastiques comprimés, A et B. Représentez qualitativement, sur le schéma, toutes les forces qui agissent sur le corps. 	L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4
5	Déterminez la tension d'arrêt des photoélectrons si le travail d'extraction de la cathode est $L_e = 6,0 \cdot 10^{-19}$ J, et la longueur d'onde des photons incidents sur la cathode est $\lambda = 198,9$ nm. RÉSOLUTION	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6

6	La figure représente le graphique de la dépendance temporelle de la projection de la vitesse d'un corps en mouvement rectiligne uniformément ralenti. Déterminez la distance parcourue par le corps le long de l'axe Ox pendant les premières $t_1 = 4,0$ s du mouvement. RÉSOLUTION 	L 0 1 2 3 4 5	L 0 1 2 3 4 5
7	Deux corps ponctuels chargés, de charges $q_1 < 0$ et $q_2 < 0$, sont placés dans le vide à une distance $d = 20$ cm l'un de l'autre. Déterminez la distance x à partir du deuxième corps, sur la droite joignant les deux corps, pour laquelle l'intensité du champ électrique résultant est nulle, si le rapport des charges électriques est $q_1/q_2 = 16$. RÉSOLUTION 	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7

8	Une quantité de gaz parfait monoatomique occupant le volume initial $V = 4,0 \text{ L}$ est chauffée de telle sorte que la pression augmente de $\Delta p = 50 \text{ kPa}$. Analysez le graphique de la dépendance du volume du gaz à la température, identifiez le processus thermodynamique. Déterminez la quantité de chaleur reçue par le gaz au cours de ce processus. RÉSOLUTION	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
9	Dans le circuit représenté sur la figure, les résistances des résistors sont $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ et $R_3 = 30 \Omega$. La source a une force électromotrice $\varepsilon = 12 \text{ V}$ et une résistance interne $r = 5 \Omega$. Quelle tension U_1 indiquera le voltmètre idéal? RÉSOLUTION	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

III. DANS LES ITEMS 10 -12 ÉCRIVEZ LA SOLUTION COMPLÈTE DES PROBLÈMES PROPOSÉS :

10	Une bille métallique est lancée verticalement vers le haut avec la vitesse initiale $v_1 = 20 \text{ m/s}$, depuis la hauteur h_1 au-dessus du sol. Elle entre ensuite en collision avec une surface rigide horizontale placée sur le sol. Les températures de la bille avant et après le choc sont $T_1 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$ et $T_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Après le choc, la bille s'élève jusqu'à la hauteur maximale $h_2 = 25 \text{ m}$. Déterminez la hauteur h_1 depuis laquelle la bille a été lancée. On néglige l'énergie transmise à la surface rigide. La chaleur spécifique du métal de la bille est $c = 400 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. L'accélération de la pesanteur est $g = 10 \text{ m/s}^2$. RÉSOLUTION	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	
11	Sur un réseau de diffraction est incident normalement un faisceau laser de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,70 \text{ }\mu\text{m}$, de sorte que des maxima de diffraction sont obtenus sur un écran placé à la distance $x = 2,4 \text{ m}$. La longueur d'onde du rayonnement est modifiée en λ_2, $\lambda_2 < \lambda_1$, et le réseau est déplacé uniformément, sans être tourné, le long du rayon incident avec la vitesse $v = 20 \text{ mm/s}$. Après $t = 30 \text{ s}$ à partir du début du mouvement, le maximum du premier ordre revient à sa position initiale. Déterminez la longueur d'onde λ_2. Précisez si le réseau s'est éloigné de l'écran ou s'en est rapproché.			

	RÉSOLUTION	L	L
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
	Soulignez la réponse correcte : le réseau s'est rapproché de / s'est éloigné de l'écran.		
12	On dispose d'une règle et de deux tubes cylindriques en verre de diamètres différents, fermés à l'une de leurs extrémités, de sorte que le tube le plus fin puisse être introduit dans le tube le plus large. Le tube le plus large contient un liquide inconnu. La pression atmosphérique et l'accélération de la pesanteur sont supposées connues. La température du liquide et celle de l'air sont identiques. Déterminez la densité du liquide. On néglige les phénomènes capillaires. a) Décrivez la méthode à suivre et réalisez un schéma en indiquant les grandeurs mesurées. b) Déduisez l'expression de calcul de la densité du liquide. RÉSOLUTION 	a) L 0 1 2 3 4	a) L 0 1 2 3 4
		b) L 0 1 2 3 4	b) L 0 1 2 3 4

ANNEXE

Constantes physiques

Charge élémentaire $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{C}$ Masse au repos de l'électron $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{kg}$ Vitesse de la lumière dans le vide $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{m/s}$ Constante gravitationnelle $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ Constante électrique $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{F/m}$	Constante d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$ Constante de Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{J/K}$ Constante universelle des gaz parfaits $R = 8,31 \text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ Constante de Coulomb $k_e = 9,0 \cdot 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
MÉCANIQUE	
$x = x_0 + v_x t; \quad x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}; \quad v_x = v_{0x} + a_x t; \quad v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x; \quad v = \frac{1}{T}; \quad \omega = \frac{2\pi}{T}; \quad v = \omega r; \quad a_c = \frac{v^2}{r}.$ $\vec{F} = m\vec{a}; \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; \quad F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \quad \Gamma = K \frac{m}{r^2}; \quad G = mg; \quad \vec{F}_e = -k\Delta \vec{l}; \quad F_f = \mu N; \quad F_A = \rho_0 V g; \quad p = \frac{F}{S}; \quad p = \rho g h;$ $M = Fd; \quad \vec{p} = m\vec{v}; \quad \Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t; \quad L = F s \cos \alpha; \quad P = \frac{L}{t};$ $E_c = \frac{mv^2}{2}; \quad L_{12} = E_{c2} - E_{c1}; \quad E_p = mgh; \quad E_p = \frac{kx^2}{2}; \quad L_{12} = -(E_{p2} - E_{p1});$ $v = \frac{N}{t}; \quad T = \frac{t}{N}; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \quad v = \lambda \nu; \quad \lambda = vT; \quad x = A \sin(\omega t + \varphi_0); \quad v_m = A\omega; \quad a_m = A\omega^2$	
PHYSIQUE MOLÉCULAIRE ET THERMODYNAMIQUE	
$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2} = \frac{2}{3} n \bar{\epsilon}_{tr}; \quad \bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT; \quad p = nkT; \quad v_T = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; \quad pV = \nu RT; \quad \nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}; \quad R = kN_A; \quad M = m_0 N_A;$ $pV = \text{const}, T = \text{const}; \quad \frac{p}{T} = \text{const}, V = \text{const}; \quad \frac{V}{T} = \text{const}, p = \text{const}; \quad \frac{pV}{T} = \text{const}, m = \text{const}.$ $Q = \Delta U + L; \quad U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT; \quad L = p \Delta V; \quad Q = cm \Delta T = C_{M\nu} \Delta T; \quad Q = \lambda m; \quad Q = qm; \quad c_p - c_v = \frac{R}{M};$ $\eta = \frac{Q_1 - Q_2 }{Q_1}; \quad \eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \quad \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \quad \sigma = \frac{F_s}{l}; \quad h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \quad \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}; \quad l = l_0(1 + \alpha t); \quad V = V_0(1 + \beta t)$	
ÉLECTRODYNAMIQUE	
$q = \pm Ne; \quad F = \frac{k_e q_1 q_2 }{\epsilon_r r^2}; \quad E = \frac{k_e q}{\epsilon_r r^2}; \quad k_e = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}; \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; \quad E = \frac{U}{d}; \quad \varphi = \frac{kQ}{r}; \quad W = \varphi q; \quad U = \varphi_1 - \varphi_2; \quad U = \frac{L}{q};$ $C = \frac{q}{U}; \quad C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d}; \quad C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \quad \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; \quad W_e = \frac{CU^2}{2}$ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; \quad I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{\epsilon}{R+r}; \quad I_{sc} = \frac{\epsilon}{r}; \quad R = \rho \frac{l}{S}; \quad R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \quad \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; \quad L = UI t; \quad Q = I^2 R t; \quad P = UI; \quad \eta = \frac{L_u}{L_t};$ $F = IB l \sin \alpha; \quad F_L = qvB \sin \alpha;$ $\Phi = B S \cos \alpha; \quad \epsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}; \quad \Phi = Li; \quad \epsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}; \quad W_m = \frac{LI^2}{2};$ $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}; \quad X_L = \omega L; \quad X_C = \frac{1}{\omega C}; \quad \frac{I_2}{I_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; \quad P = UI \cos \varphi; \quad T = 2\pi \sqrt{LC}; \quad q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ $\Delta_{\max} = \pm 2k \frac{\lambda}{2}; \quad \Delta_{\min} = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}; \quad d \sin \varphi = \pm k \lambda; \quad d = \frac{l}{N} = \frac{1}{n}$	
PHYSIQUE MODERNE	
$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad E = mc^2; \quad E_0 = m_0 c^2; \quad E_c = E - E_0;$ $\epsilon_f = \frac{hc}{\lambda}; \quad p_f = \frac{h}{\lambda}; \quad m_f = \frac{h}{\lambda c}; \quad h\nu = L_e + \frac{mv_{\max}^2}{2}; \quad \nu = \frac{c}{\lambda}; \quad h\nu = E_n - E_m;$ $N = N_0 e^{-\lambda t}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; \quad N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}; \quad {}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 \text{He}; \quad {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e$ $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}; \quad 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg}$	