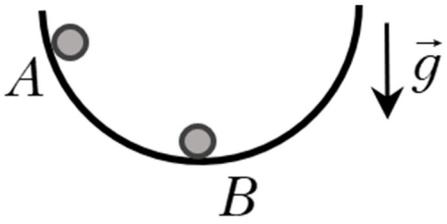
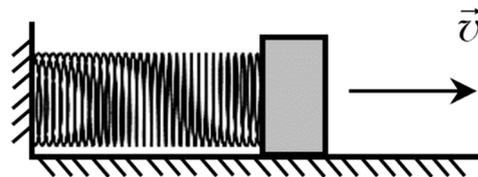
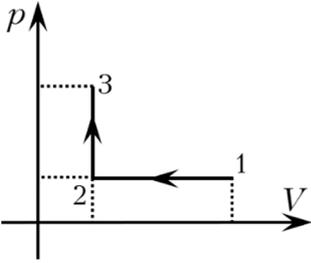


Nr.	Items	Score	
<b>I POUR LES ITEMS 1-3 DONNEZ UNE RÉPONSE BRÈVE SELON LES TÂCHES PROPOSÉES:</b>			
1	<b>Complétez les affirmations suivantes pour qu'elles soient vraies:</b> a) Le vecteur ..... du corps est constant et non nul pour un mouvement rectiligne uniforme. b) En cas de chauffage isochore, le travail effectué par le gaz idéal est ..... c) La force d'interaction entre deux charges ponctuelles ..... avec la décroissance de la distance entre les corps. d) L'intensité du courant à travers un conducteur est plus grande si la puissance électrique dissipée sous forme de chaleur sur celui-ci est plus ..... e) La vitesse maximale des photoélectrons entraînés par le photoeffet est plus élevée si la longueur d'onde du rayonnement incident est plus .....	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
2	<b>Reliez (par des flèches) les grandeurs physiques suivantes aux unités qui les expriment:</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Longueur</div> <div><math>m/s^2</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Accélération</div> <div>K</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Température absolue</div> <div>mC</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Charge électrique</div> <div>J</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Travail de sortie</div> <div>m</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div></div> <div><math>^{\circ}C</math></div> </div>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
3	<b>Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies (V) ou fausses (F):</b> a) Une force non nulle produit toujours un travail mécanique positif, indifféremment de son orientation. <span style="float: right;">V F</span> b) Dans un mouvement de rotation uniforme, le vecteur vitesse est orienté selon le rayon du cercle décrit par un corps ponctuel. <span style="float: right;">V F</span> c) Lors de la dilatation isotherme d'une quantité de gaz idéal, le travail effectué par le gaz idéal est égal à la quantité de chaleur transférée au gaz. <span style="float: right;">V F</span> d) Lorsqu'un courant traverse un conducteur métallique, la quantité de chaleur dégagée est proportionnelle à la durée du courant. <span style="float: right;">V F</span> e) Lorsqu'un électron passe d'un niveau supérieur de l'atome à un niveau inférieur, il y a émission d'un rayonnement. <span style="float: right;">V F</span>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
<b>II. POUR LES ITEMS 4-9 RÉPONDEZ AUX QUESTIONS OU PROPOSEZ UNE SOLUTION, EN ÉCRIVANT LES ARGUMENTS DANS LES ESPACES RÉSERVÉS:</b>			
4	Un corps ponctuel se déplace dans un champ gravitationnel sans vitesse initiale sur la surface intérieure d'une sphère lisse à partir du point A. Indiquez les forces agissant sur le corps, les vecteurs accélération et vitesse du corps, lors du deuxième passage du corps par la position B (la position la plus basse). La force de résistance de l'air est négligeable.		
		L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4
5	Déterminer l'énergie de l'électron sur le niveau d'énergie fondamental d'un atome si le photon absorbé par l'électron lorsqu'il passe du niveau d'énergie fondamental au niveau d'énergie supérieur de $-5,5 \cdot 10^{-19}$ J, a une longueur d'onde de 120 nm. <b>RÉSOLUTION</b>	L 0 1 2 3 4 5	L 0 1 2 3 4 5

6	<p>Deux condensateurs plans à air avec des surfaces de plaques égales, sont connectés en série. La distance entre les plaques du second condensateur est 3 fois plus petite que la distance entre les plaques du premier. Déterminez la tension aux bornes du premier condensateur si la tension aux bornes du second condensateur est de 120 V.</p> <p>RÉSOLUTION</p>	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6
7	<p>Un ressort comprimé fixé à une extrémité imprime à un corps situé à l'autre extrémité libre une vitesse de 2 m/s. Quelle est la masse du corps si le ressort a été initialement comprimé à 2,0 cm et le coefficient de raideur du ressort est égal à 100 N/m? Ne tenez pas compte des forces de frottement et de traînée.</p> <p>RÉSOLUTION</p>	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6



8	<p>Une mole de gaz idéal monoatomique a été refroidie de façon isobare jusqu'à un volume 3 fois plus petit que le volume initial, puis chauffée de façon isochore jusqu'à ce que la température initiale coïncide avec la température finale. Déterminer la température maximale du gaz lors de ces transformations si la chaleur dégagée par le gaz idéal est de <math>-8,31</math> kJ.</p> <p>RÉSOLUTION</p>		L	L
			0	0
			1	1
			2	2
			3	3
			4	4
			5	5
			6	6
			7	7
			8	8
9	<p>Les petites oscillations d'un pendule gravitationnel se produisent selon la loi <math>x = 5 \cos(t\sqrt{10})</math> (mm), où <math>t</math> est exprimé en secondes et l'axe <math>Ox</math> est horizontal dans le plan des oscillations. Déterminez</p> <p>a) la longueur du fil auquel le corps est suspendu.</p> <p>b) la distance parcourue par le pendule pendant une période.</p> <p>L'accélération de la chute libre <math>g = 10</math> m/s<sup>2</sup>.</p> <p>RÉSOLUTION</p>	a)	a)	
		L	L	
		0	0	
		1	1	
		2	2	
		3	3	
		4	4	
		5	5	
		6	6	
		b)	b)	
		L	L	
		0	0	
		1	1	
		2	2	
		3	3	

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

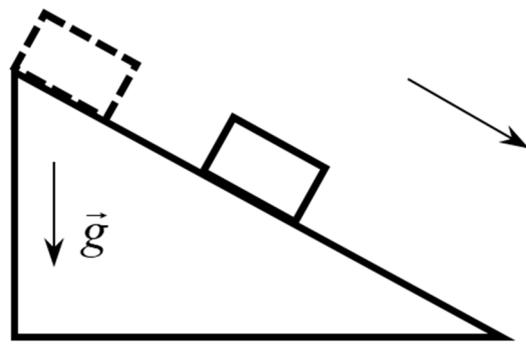
10 Un corps sans vitesse initiale a commencé à glisser vers le bas d'un plan incliné. Le coefficient de frottement entre le corps et le plan est égal à  $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ , et le plan forme un angle de  $30^\circ$  avec l'horizontale.

a) Représentez les forces agissant sur le corps lorsqu'il se déplace le long du plan vers le bas.

b) Déterminez la différence entre la hauteur initiale et la hauteur que le corps atteindra 4,0 secondes après le lancement.

Accélération de la chute libre  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 30^\circ = 0,5$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

RÉSOLUTION



a) a)  
L L  
0 0  
1 1  
2 2  
3 3

b) b)  
L L  
0 0  
1 1  
2 2  
3 3  
4 4  
5 5  
6 6  
7 7  
8 8  
9 9

11 Un cadre métallique ayant une résistance électrique égale à  $0,5 \Omega$  et une surface égale à  $300 \text{ cm}^2$  est placé dans un champ magnétique homogène avec une induction égale à  $0,2 \text{ T}$  et des lignes de champ perpendiculaires au plan du cadre.

a) Quelle charge électrique passera à travers la section transversale du conducteur si le cadre est déformé par étirement de sorte que son aire devienne nulle et que le plan du cadre reste perpendiculaire aux lignes de champ ?

b) Indiquer sur un côté du cadre initial (dessin de gauche) le sens du courant induit dans le cadre lorsqu'il est déformé.



## 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 $k_e = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
--	--

### MÉCANIQUE

$x = x_0 + v_{0x}t; \quad x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}; \quad v_x = v_{0x} + a_x t; \quad v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x; \quad v = \frac{1}{T}; \quad \omega = \frac{2\pi}{T}; \quad v = \omega r; \quad \omega = 2\pi\nu; \quad a_c = \frac{v^2}{r}.$ $\vec{F} = m\vec{a}; \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; \quad F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \quad \vec{F}_e = -k\Delta\vec{l}; \quad F_f = \mu N; \quad F_A = \rho_0 V g; \quad p = \frac{F}{S}; \quad p = \rho g h; \quad M = F d.$ $\vec{p} = m\vec{v}; \quad \Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t; \quad L_{mec.} = F s \cos \alpha; \quad P = \frac{L}{t}; \quad E_c = \frac{mv^2}{2}; \quad L_{12} = E_{c2} - E_{c1}; \quad E_p = mgh; \quad E_p = \frac{kx^2}{2}; \quad L_{12} = -(E_{p2} - E_{p1});$ $x = A \sin(\omega t + \varphi_0); \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \quad \lambda = vT;$
--

### PHYSIQUE MOLÉCULAIRE ET THERMODYNAMIQUE

$p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 = \frac{2}{3} n \bar{\epsilon}_{tr.}; \quad \bar{\epsilon}_{tr.} = \frac{3}{2} kT; \quad p = nkT; \quad v_r = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; \quad pV = \nu RT; \quad \nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}; \quad R = kN_A; \quad M = m_0 N_A;$ $pV = const., \quad T = const.; \quad \frac{p}{T} = const., \quad V = const.; \quad \frac{V}{T} = const., \quad p = const.; \quad \frac{pV}{T} = const., \quad m = const.$ $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT; \quad L = p\Delta V; \quad Q = cm\Delta T; \quad Q = C_M \nu \Delta T; \quad c_p - c_v = \frac{R}{M}; \quad Q_V = \lambda_\nu m; \quad Q = qm; \quad Q = \Delta U + L; \quad \eta = \frac{Q_1 -  Q_2 }{Q_1};$ $\eta_{max.} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \quad \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \quad \sigma = \frac{F_s}{l}; \quad h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \quad \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l}; \quad l = l_0(1 + \alpha t);$
---

### ÉLECTRODYNAMIQUE

$F = \frac{k_e  q_1 q_2 }{\epsilon_r r^2}; \quad E = \frac{k_e  q }{\epsilon_r r^2}; \quad k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}; \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}; \quad E = \frac{U}{d}; \quad \varphi = \frac{W}{q_0}; \quad \varphi = \frac{kq}{r}; \quad U = \frac{L}{q_0};$ $C = \frac{q}{U}; \quad C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d}; \quad C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \quad \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; \quad W_e = \frac{CU^2}{2}$ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; \quad I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{\epsilon}{R+r}; \quad I_{c.c.} = \frac{\epsilon}{r}; \quad R = \rho \frac{l}{S}; \quad R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \quad \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; \quad L = IUt; \quad Q = I^2 Rt; \quad P = IU; \quad \eta = \frac{L_u}{L_t};$ $F_m = IBl \sin \alpha; \quad F_L = qvB \sin \alpha;$ $\Phi = BS \cos \alpha; \quad \epsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}; \quad \Phi = Li; \quad \epsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}; \quad W_m = \frac{LI^2}{2}; \quad q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0); \quad I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}};$ $\frac{I_2}{I_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; \quad X_C = \frac{1}{\omega C}; \quad X_L = \omega L; \quad T = 2\pi\sqrt{LC};$ $\Delta_{max} = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2}; \quad \Delta_{min} = \pm (2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}; \quad d \sin \varphi = \pm m\lambda; \quad d = \frac{l}{N} = \frac{1}{n}$
--

### PHYSIQUE MODERNE

$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}; \quad l = l_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}; \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}; \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{E}{c^2} \vec{v}; \quad E = mc^2; \quad E_c = (m - m_0)c^2;$ $\epsilon_{ph} = \frac{hc}{\lambda}; \quad p_{ph} = \frac{h}{\lambda}; \quad hv = L_e + \frac{mv_{max}^2}{2}; \quad v = \frac{c}{\lambda}; \quad hv = E_n - E_m; \quad N = N_0 e^{-\lambda t}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; \quad N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$ ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He; \quad {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e; \quad 1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}; \quad 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$
---