



Qualification(FR)

10.1.2019

Recueil d'équations

Cinématique(MRUV)

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$v = at + v_0$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

Forces

$$F = ma$$

$$F_f \leq \mu N$$

Travail, Énergie et Puissance

$$W = Fd \cos \theta$$

$$E_{cin} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{pes} = mgh$$

$$E_{el} = \frac{1}{2}kx^2$$

$$P = \frac{W}{t} = Fv$$

Quantité de mouvement

$$p = mv$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Calorimétrie

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = mL$$

Gaz idéal

$$p = \frac{F}{A}$$

$$pV = nRT = Nk_B T$$

$$E_K = \frac{3}{2}k_B T$$

Oscillations et ondes

$$T = \frac{1}{f}$$

$$c = f\lambda$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Électricité

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$U = \frac{W}{q}$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$U = RI$$

$$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

Électro-magnétisme

$$F = qvB \sin \theta$$

$$F = BIL \sin \theta$$

Mouvement circulaire

$$v = \omega r$$

$$a = \frac{v^2}{r}$$

Gravitation

$$F = G \frac{mM}{r^2}$$

$$g = \frac{F}{m}$$

Physique quantique

$$E = hf$$

$$\lambda = \frac{hc}{E}$$

Optique

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

$$\frac{1}{q} + \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$$

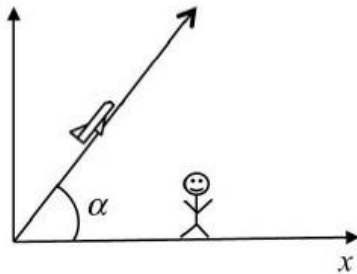
Questionnaire qualification

- Un liquide incompressible (densité constante) coule dans un tuyau de diamètre d avec une vitesse v . Si le tuyau rétrécit graduellement jusqu'à la moitié de son diamètre initial. Identifiez la proposition correcte au sujet de la vitesse finale v_f .
 - $v_f = v$
 - $v_f = v/2$
 - $v_f = 2v$
 - $v_f = 4v$
- Une montgolfière (all. Heißluftballon) descend verticalement avec une vitesse de 11 m/s . Le pilote laisse tomber un sac de sable qui atteint le sol en 7 s . De quelle hauteur le sac est-il tombé ~~si on néglige le frottement de l'air ?~~ ~~négligeant le~~ frottement de l'air ?
 - 168 m
 - 245 m
 - 322 m**
 - 528 m
- Un petit bateau creux flotte dans une baignoire. Si l'on déplace à l'aide d'une cuillère de l'eau de la baignoire dans le bateau, qu'est-ce qui se passe avec le niveau d'eau de la baignoire ?
 - Le niveau d'eau baisse.
 - Le niveau d'eau monte.
 - Le niveau d'eau reste constant.**
 - Il n'y a pas assez d'informations pour conclure.
- Une voiture accélère uniformément de 0 m/s à 20 m/s sur une distance d en un temps t . Une autre voiture prend le double du temps pour atteindre la même vitesse finale. Quelle est la distance parcourue par la deuxième voiture ?
 - $\frac{d}{4}$
 - $\frac{d}{2}$
 - $2d$**
 - $4d$
- Soit un cube métallique de longueur d'arête x . La résistance électrique entre 2 faces opposées du cube est :
 - Proportionnelle à x
 - Proportionnelle à x^2
 - Inversement proportionnelle à x**
 - Indépendante de x

6. Une piscine de largeur 5 m et de longueur 10 m est remplie sur 3 m de hauteur. La force exercée par l'eau sur une paroi de la largeur peut être estimée à :
- 0 N
 - $3 \cdot 10^3$ N
 - 10^5 N
 - $2 \cdot 10^7$ N

Kommentiert [BK1]: J'ai modifié la question pour éviter la possibilité d'une réponse évidente 0N

7. Un jet ayant une vitesse constante v prend de l'altitude en formant un angle $\alpha = 60$ avec le sol. Un observateur perçoit l'onde de choc du départ lorsque le jet se trouve à sa verticale. Quelle est la vitesse du jet ? On prendra $u = 340$ m/s pour la vitesse du son.



- $v = 481 \frac{m}{s}$
 - $v = 240 \frac{m}{s}$
 - $v = 1200 \frac{m}{s}$
 - $v = 680 \frac{m}{s}$
8. Considérez une planète de rayon $R = 24273$ km et de masse volumique $\rho = 1660$ kg/m³ à partir de laquelle on souhaite envoyer un satellite dans l'espace. La vitesse de satellisation minimale est alors
- $4,7 \frac{km}{s}$
 - $3,9 \cdot 10^{-19} \frac{m}{s}$
 - $14,08 \frac{m}{s}$
 - $16,5 \frac{km}{s}$

9. Quelle est la période de rotation de Mars autour du Soleil ? On connaît les grandeurs suivantes :

Distance Terre-Soleil : $1,50 \cdot 10^{11}$ m

Masse de la Terre : $5,97 \cdot 10^{24}$ kg

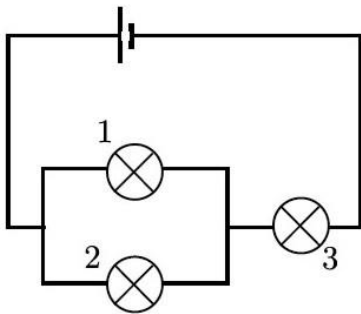
Distance minimale Terre-Mars : $7,83 \cdot 10^{10}$ m

Masse de Mars : $6,42 \cdot 10^{23}$ kg

Température à la surface du Soleil : 5800 K

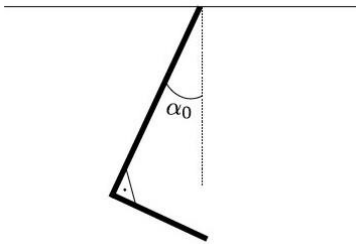
- a. $2,4 \cdot 10^7$ s
- b. **$9,8 \cdot 10^5$ minutes**
- c. 4665 heures
- a. 483 jours

10. Considérez un circuit très simple composé de trois lampes. Les deux premières sont connectées entre elles en parallèle, et la troisième est connectée en série avec le bloc formé par les deux premières lampes. Si la première lampe saute, que se passe-t-il avec les deux autres ?



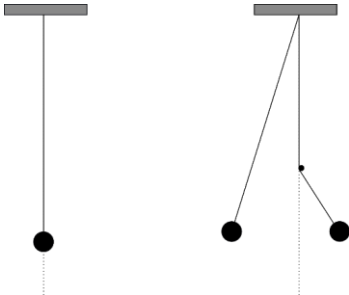
- a. Elles deviennent toutes les deux plus brillantes.
- b. Rien ne se passe pour la troisième, mais la deuxième devient plus brillante.
- c. Rien de se passe pour la deuxième, mais la troisième devient plus brillante.
- d. **La deuxième devient plus brillante, mais la troisième devient moins brillante.**

11. Considérons deux bâtons cylindriques de diamètre 2 cm, et de longueurs 1 m, respectivement 2 m. On les fixe ensemble par les extrémités à angle droit an de former un « L » rigide. On attache ensuite l'extrémité du long bâton de façon à ce que ce « L » puisse librement tourner dans un plan vertical. On positionne maintenant ce « L » avec un angle α_0 entre la verticale et le long bâton.



En lâchant le « L », il se met normalement à osciller, sauf si on le lâche à partir d'une position bien déterminée. Que vaut α_0 pour cette position ?

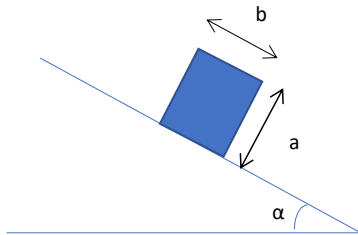
- a. 0°
 - b. 7°**
 - c. 14°
 - d. 21°
12. Un pendule simple est fixé à un support. Il est constitué d'une ficelle de longueur L de masse négligeable et d'une masse m attachée à son extrémité libre. Il pend à la verticale comme indiqué ci-dessous. Il est écarté de 5° de la verticale et lâché. Il fait un aller-retour. Durant son oscillation il heurte un butoir situé à $2/3$ de l'extrémité fixe sur la ligne verticale indiquée. Quelle est la durée d'un aller-retour?



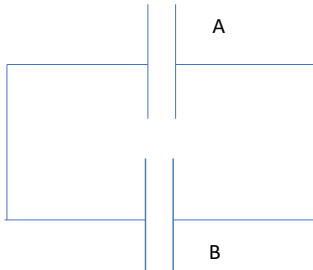
- a. $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \left(1 + \sqrt{\frac{2}{3}} \right)$
- b. $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \left(1 + \sqrt{\frac{1}{3}} \right)$**
- c. $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \left(1 + \frac{1}{3} \right)$
- d. $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \left(2 + \frac{2}{\sqrt{3}} \right)$

Kommentiert [KB2]: Refaire graphique

13. Un bloc homogène de masse m , de longueur b et de hauteur a est placé sur un plan incliné d'angle α par rapport à l'horizontale comme indiqué ci-dessous. Le coefficient de frottement statique entre le bloc et le plan incliné est μ_S . Le plan est incliné de l'horizontale jusqu'à un angle α . Pour un angle donné le bloc va soit glisser le long du plan soit se renverser vers le bas. Quelle condition doit être remplie pour que le bloc se renverse sans glisser ?

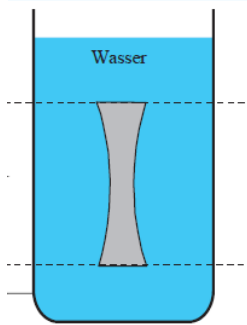


- a. $\mu_S > \frac{a}{b}$
 b. $\mu_S > \frac{b}{a}$
 c. $\mu_S > 1 - \frac{b}{a}$
 d. $\mu_S < \frac{b}{a}$
14. Un premier condensateur A de capacité C est connecté à une source de tension pour le charger. Quand la tension à ses bornes est égale à U la charge qu'il porte est égale à Q . Il est débranché de la source de tension. Ensuite on branche un deuxième condensateur B de capacité $2C$ en parallèle au premier comme ci-dessous. La charge portée par les condensateurs A et B respectivement après un certain temps sera égale à



- a. $Q_A = Q$ et $Q_B = 2 \cdot Q$
 b. $Q_A = \frac{Q}{2}$ et $Q_B = \frac{Q}{2}$
 c. $Q_A = \frac{Q}{3}$ et $Q_B = \frac{2}{3}Q$
 d. $Q_A = \frac{2Q}{3}$ et $Q_B = \frac{Q}{3}$

15. Une lentille d'indice de réfraction n_1 de la forme montrée ci-dessous est placée dans l'eau (Indice de réfraction n_2). Sous quelle condition fonctionnera-t-elle comme lentille divergente dans l'air et comme lentille convergente dans l'eau ?



- a. $n_{\text{lentille}} > n_{\text{eau}} > n_{\text{air}}$
b. $n_{\text{air}} < n_{\text{lentille}} < n_{\text{eau}}$
c. $n_{\text{lentille}} > n_{\text{air}} > n_{\text{eau}}$
d. $n_{\text{lentille}} < n_{\text{air}} < n_{\text{eau}}$
16. Un wagon roule à la vitesse v_1 sans frottement sur des rails horizontaux. Le réservoir du wagon est ouvert vers le haut et l'aire de l'ouverture est appelée A . Il pleut de façon homogène et les gouttes tombent verticalement avec une vitesse constante v_2 . Le taux de précipitation est supposé constant, par exemple 1mm/min. Soit m la masse d'eau collectée dans une heure. Identifiez l'affirmation correcte :
- a. si $v_1 \uparrow$ alors $m \downarrow$
b. si $v_2 \uparrow$ alors $m \uparrow$
c. si $A \uparrow$ alors $m \downarrow$
d. **m ne dépend ni de v_1 ni de v_2**
17. Un dipôle électrique est composé de deux charges q et $-q$ qui se trouvent à une distance fixe d l'une de l'autre. Lorsque ce dipôle est placé dans un champ électrique uniforme E perpendiculaire à l'axe du dipôle, celui-ci ressent un moment de force autour de son centre :
- a. **$M = qEd$**
b. $M = \frac{qE}{d}$
c. $M = 2qEd$
d. $M = \frac{qEd}{2}$
18. On place une aiguille aimantée mobile dans l'entrefer d'un aimant en U, région dans laquelle règne un champ magnétique uniforme. Identifiez l'affirmation erronée.
- a. L'aiguille s'oriente le long des lignes de champ.
b. L'aiguille ressent un moment de force.
c. **L'aiguille est attirée vers le pôle Nord de l'aimant.**
d. L'aiguille indique la direction du champ magnétique.

Kommentiert [BK3]: J'ai modifié les réponses.

19. Afin de détecter des planètes dans des systèmes solaires lointains, on mesure la luminosité (Puissance lumineuse) des étoiles en fonction du temps et lorsque l'orbite de la planète se trouve dans la direction d'observation, la planète de rayon r passe devant l'étoile en faisant diminuer la luminosité. Cette diminution de luminosité est :

- a. Proportionnelle au rayon de la planète
- b. Proportionnelle au carré du rayon de la planète**
- c. Proportionnelle au cube du rayon de la planète
- d. Indépendant de la taille de la planète

20. Un proton et un noyau d'hélium sont accélérés par la même différence de potentiel. Le rapport des énergies cinétiques : $\frac{E_{cin}(\text{hélium})}{E_{cin}(\text{proton})}$ vaut :

- a. 1
- b. $\sqrt{2}$
- c. 2**
- d. 4