

## EPREUVE DE PHYSIQUE

### CHOISIR UNE REPONSE

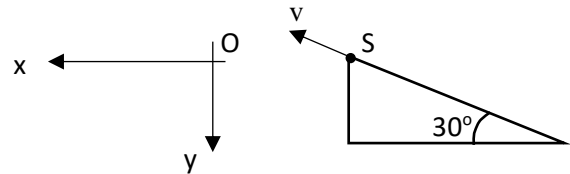
Un passionné de jogging court dans une ville 400 m vers le nord, 200 m vers l'est, 100 m vers le sud, 400 m vers l'ouest, 100 m vers le nord, 100 m vers l'est avant de s'effondrer. Quelle est la norme de son vecteur déplacement ?

- A. 0 m
- B. 224 m
- C. 360 m
- D. 412 m
- E. 510 m

Un conducteur se déplace en ligne droite avec une vitesse constante de 5 m/s. Il passe par un point A à la date  $t = 0$ . A la date  $t = 12$  secondes, il soumet son véhicule à une décélération constante de  $1 \text{ m/s}^2$  avant de s'arrêter au point B. Quelle est la distance entre les points A et B ?

- A. 12,5 m
- B. 47,5 m
- C. 60,0 m
- D. 62,5 m
- E. 72,5 m

A la date  $t = 0$  s, un skieur de 70 kg quitte un tremplin assimilé à un plan incliné de  $30^\circ$  sur l'horizontale, au point S, avec une vitesse de 2 m/s. Toute force de frottement sera négligée.



Quelle est la valeur de la composante verticale de la quantité de mouvement du skieur à la date  $t = 1$  s ?

- A. 616 kg.m/s
- B. 686 kg.m/s
- C. 747 kg.m/s
- D. 756 kg.m/s
- E. 805 kg.m/s

Lors d'un saut en parachute, un parachutiste (et son équipement) de masse 80 kg est soumis à son poids et à la résistance de l'air exprimée en fonction de la vitesse par la force  $F = 0,12 v^2$ . Quelle est la vitesse limite atteinte par le parachutiste ?

- A. 22 km/h
- B. 81 km/h

- C. 127 km/h
- D. 291 km/h
- E. 300 km/h

Un enfant a une masse de 30 kg. Sur un manège, il subit une force centripète de 75 N. Le rayon du manège mesure 1,2 m. Quelle est la fréquence de rotation du manège ?

- A. 0,23 Hz
- B. 0,40 Hz
- C. 0,66 Hz
- D. 3,0 Hz
- E. 4,4 Hz

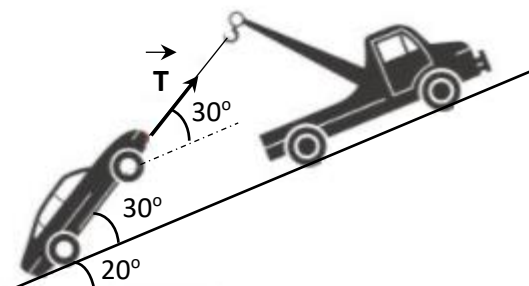


Une dépanneuse au repos, soulève une voiture de 800 kg et la maintient immobile sur une pente inclinée de 20° sur l'horizontale.

La réaction du sol est supposée normale au sol.

Quelle est à l'équilibre, l'intensité de la tension  $\vec{T}$  du câble ?

- A. 316 N
- B. 3 096 N
- C. 8 507 N
- D. 5 363 N
- E. 14 734 N



A la date  $t = 0$ , un solide S de masse M est abandonné sans vitesse initiale à partir d'un point A situé à une hauteur  $h = 15$  m du sol horizontal. Toute force de frottement sera négligée. Le sol sera pris comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur. A quelle date l'énergie cinétique du solide sera égale à son énergie potentielle ?

- A. 0,77 s
- B. 0,87 s
- C. 1,24 s
- D. 1,53 s
- E. 1,75 s

Une particule A de masse  $m_1$  et de vitesse  $\vec{V}_1$  heurte une particule B initialement immobile de masse  $m_2 = \alpha m_1$ .

Quelle est l'expression de  $\vec{V}'_1$ , vitesse de la particule A juste après le choc

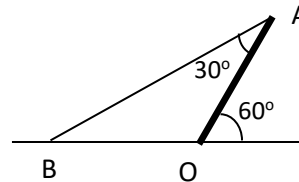
- A.  $\vec{V}'_1 = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \vec{V}_1$
- B.  $\vec{V}'_1 = \frac{\alpha-1}{\alpha+1} \vec{V}_1$
- C.  $\vec{V}'_1 = \frac{2\alpha}{1+\alpha} \vec{V}_1$
- D.  $\vec{V}'_1 = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \vec{V}_2$

E.  $\vec{V}'_1 = \frac{\alpha-1}{\alpha+1} \vec{V}_2$

Un poteau OA mobile autour d'un axe  $\Delta$  passant par O est maintenu en équilibre par un câble AB. L'axe  $\Delta$  est normal au plan de la figure. Le poids du poteau est  $P = 500 \text{ N}$  et s'applique au milieu de OA. On donne  $OA = 4 \text{ m}$ .

La réaction de l'axe a pour norme :

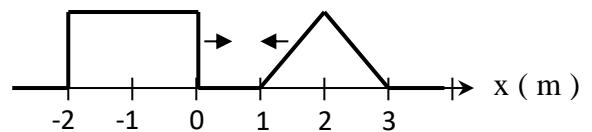
- A.  $R = 0 \text{ N}$
- B.  $R = 470 \text{ N}$
- C.  $R = 661 \text{ N}$
- D.  $R = 809 \text{ N}$
- E.  $R = 250 \text{ N}$



L'ampère-heure est l'unité :

- A. d'une charge
- B. d'un courant
- C. d'un temps
- D. d'une énergie
- E. d'une puissance

La figure ci-contre montre, à  $t = 0$ , une impulsion rectangulaire et une impulsion triangulaire s'approchant l'une de l'autre. Leur vitesse de propagation est de  $50 \text{ cm/s}$ .

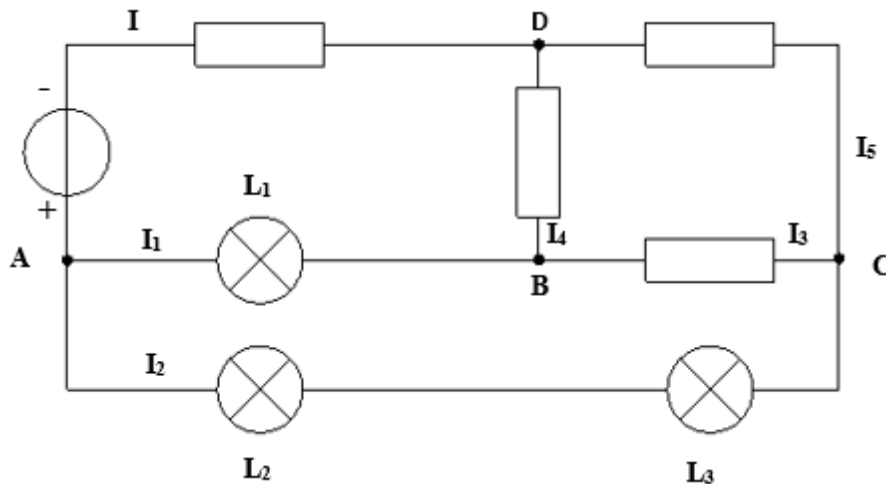


A la date  $t = 2 \text{ s}$ , l'impulsion résultante prendra la forme :

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

Dans le montage schématisé ci-dessous, les trois lampes sont identiques. On donne les valeurs de trois intensités :  $I = 550 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 250 \text{ mA}$  et  $I_4 = 200 \text{ mA}$ .

La lampe  $L_1$  grille. Le courant  $I$  devient  $I' = 400 \text{ mA}$  et  $I_4$  devient  $I_4' = 100 \text{ mA}$ . Calculer la valeur de la nouvelle intensité  $I_5'$ .



- A. 650 mA
- B. 400 mA
- C. 300 mA
- D. 250 mA
- E. 200 mA

Un générateur de f.é.m. 10 V et de résistance interne  $r = 2 \Omega$ , une résistance  $R$  et un moteur de f.c.é.m. 4 V et de résistance interne  $R_M = 2 \Omega$  sont disposés comme l'indique la figure ci-contre.

Quelle doit-être la valeur de  $R$  pour que le rendement du moteur soit de 80% ?

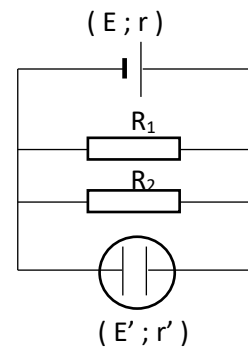
- A. 2,5  $\Omega$
- B. 3,0  $\Omega$
- C. 5,5  $\Omega$
- D. 7,0  $\Omega$
- E. 9,5  $\Omega$

On considère le circuit électrique de la figure ci-contre.

$E = 48 \text{ V}$ ,  $r = 1,2 \Omega$ ,  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $E' = 4 \text{ V}$  et  $r' = 2 \Omega$ .

La puissance électrique reçue par l'électrolyseur a pour valeur :

- A. 20 W
- B. 40 W
- C. 60 W
- D. 240 W
- E. 480 W



Un gros fil de cuivre cylindrique de longueur  $L$  et de diamètre  $d$ , présente une résistance électrique de  $342 \mu\Omega$  par kilogramme. Quelle serait sa résistance par kilogramme si son diamètre était 8 fois plus petit ?

- A.  $5,34 \mu\Omega/\text{kg}$
- B.  $42,8 \mu\Omega/\text{kg}$
- C.  $2,74 \text{ m}\Omega/\text{kg}$
- D.  $21,9 \text{ m}\Omega/\text{kg}$
- E.  $1,40 \Omega/\text{kg}$

Le bismuth  ${}^{212}_{83}\text{Bi}$  est radioactif  $\alpha$ . Sa période est de 60 min. Une source radioactive contient initialement 100 mg de bismuth radioactif. Calculer le volume d'hélium produit en 30 minutes.

- A.  $0,163 \text{ cm}^3$
- B.  $1,70 \text{ cm}^3$
- C.  $3,09 \text{ cm}^3$
- D.  $7,11 \text{ cm}^3$
- E.  $10,6 \text{ cm}^3$

Soit un échantillon de  ${}^{131}_{53}\text{I}$ . Son activité est mesurée à l'aide d'un compteur Geiger à 5 jours d'intervalle. Lors de la première mesure, son activité est de 200 désintégrations par minute. Au bout de 5 jours, son activité passe à 130 désintégrations par minutes. Calculer sa période de demi-vie  $T$ .

- A. 8,9 h
- B. 4,0 h
- C. 108 s
- D. 483 s
- E. Autre

L'une des réactions de fission de l'uranium 235, dans une centrale nucléaire, peut s'écrire sous la forme  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{92}_{40}\text{Zr} + {}^{142}_{52}\text{Te} + 2 {}^1_0\text{n}$

Déterminer la masse d'Uranium 235 utilisée pour faire fonctionner cette centrale durant une année, sachant qu'elle fournit une puissance électrique de 900 MW, et que son rendement est égale à 30%.

On rappelle que  $1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$  ;  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}$

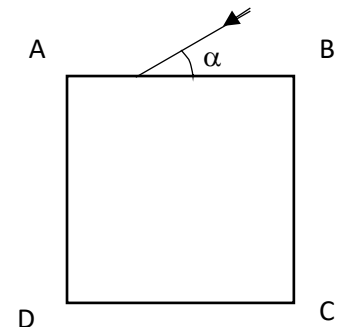
noyau	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{40}^{92}\text{Zr}$	${}_{52}^{142}\text{Te}$	${}^1_0\text{n}$
masse	234,964 u	91,872 u	141,869 u	1,00866 u

- A.  $0,2 \times 10^3 \text{ kg}$
- B.  $0,5 \times 10^3 \text{ kg}$
- C.  $0,6 \times 10^3 \text{ kg}$
- D.  $1,1 \times 10^3 \text{ kg}$
- E.  $2,5 \times 10^3 \text{ kg}$

Un laser à diode, utilisé en chirurgie, émet un rayonnement monochromatique de fréquence égale à  $3,70 \times 10^{14} \text{ Hz}$ . La puissance du faisceau est  $P = 10,0 \text{ W}$ . Quel est le nombre de photons transportés par le faisceau laser en 1 seconde ?

- A.  $2,45 \times 10^{-20}$
- B.  $4,08 \times 10^{19}$
- C.  $1,86 \times 10^{40}$
- D.  $2,55 \times 10^{38}$
- E.  $5,58 \times 10^{48}$

Un prisme de verre d'indice de réfraction 1,59 a la forme d'un prisme carré de 9,0 cm de côté. Il est entouré d'air. A 3,0 cm du bord A, un rayon lumineux pénètre dans le prisme par la face AB en faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec cette face. Le rayon va sortir du prisme par l'une des faces en faisant un angle  $\beta$  avec la normale à la face correspondante. Calculer  $\beta$ .



- A.  $33^\circ$
- B.  $57^\circ$
- C.  $60^\circ$
- D.  $75^\circ$
- E.  $83^\circ$

Une lentille divergente  $L_1$ , de distance focale  $f_1 = -20 \text{ cm}$  donne d'un objet réel AB, une image  $A'B'$ . Le grandissement de  $L_1$  est  $\gamma = \frac{1}{2}$ . La lentille  $L_1$  est suivie d'une autre lentille  $L_2$ , convergente, de distance focale  $f_2 = 40 \text{ cm}$ . Les deux lentilles ont même axe optique. Les rayons lumineux doivent traverser  $L_1$  avant d'atteindre  $L_2$ . Quelle est la distance entre les centres optiques  $O_1$  et  $O_2$  de chacune des lentilles pour que l'image définitive  $A''B''$  de l'objet AB se forme nette sur un écran situé à 80 cm de  $O_2$  ?

- A.  $\overline{O_1O_2} = 25 \text{ cm}$

B.  $\overline{O_1O_2} = 30$  cm

C.  $\overline{O_1O_2} = 65$  cm

D.  $\overline{O_1O_2} = 70$  cm

E.  $\overline{O_1O_2} = 80$  cm