

Durée : 30 minutes

NB. : Dans cette épreuve, on demande d'indiquer, pour chaque question, la bonne réponse parmi celles qui sont proposées.

Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

Question 1 : la quantité de mouvement **p** d'un objet de masse **m**, de vitesse **v**, et d'accélération **a** dans le champ de pesanteur **g** s'écrit

- A) $p = m \cdot a$ B) $p = m \cdot g$ C) $p = v \cdot a$ D) une autre réponse**

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 2 : un véhicule initialement immobile démarre et atteint avec une accélération **a** constante une vitesse **v** = 30 m/s en un temps **t** = 12 s. La valeur de **a** est

- A) $2,50 \text{ m s}^{-2}$ B) $6,25 \text{ m s}^{-2}$ C) $6,25 \text{ m s}^{-2}$ D) une autre réponse.**

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 3 : un véhicule s'engage dans un virage selon une trajectoire de rayon de courbure **R** = 50,0 m. Le conducteur, qui a l'habitude de prendre cette route, sait que par temps sec il ne doit pas dépasser la vitesse **v** = 40 km/h dans ce virage, sous peine de déraper et glisser vers l'extérieur. En déduire la valeur du coefficient d'adhérence μ_a des pneus sur la route.

- A) 0,25 B) 1,15 N/s C) 3,26 D) il manque une donnée pour répondre**

Veillez indiquer la bonne réponse :

La composition molaire de l'air est en première approximation de 78 % de **N₂** et le reste en **O₂**, avec **M_N** = 14,0 g/mol et **M_O** = 16,0 g/mol. En un lieu donné où la pression ambiante est notée **P**, à la température ambiante **t** = 30,0 °C la masse volumique de l'air est mesurée à **ρ** = 1,10 g/L.

Question 4 : quelle est la valeur de la pression ambiante **P** ?

- A) 0,91 bar B) 0,96 bar C) 1,14 bar D) une autre valeur**

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 5 : Louise se tient à 1,00 m face à un miroir plan. Elle présente à bout de bras un objet plan de hauteur $h = 10,0$ cm à 50 cm face au miroir. Quelle est la dimension angulaire verticale sous laquelle Louise voit l'image de l'objet donnée par le miroir ?

- A) $11,4^\circ$ B) $5,7^\circ$ C) $3,8^\circ$ D) $2,9^\circ$

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 6 : on considère un faisceau de lumière laser de longueur d'onde $\lambda = 450$ nm dans le vide. Ce faisceau plonge dans l'eau d'indice de réfraction $n = 1,333$. La fréquence de l'onde lumineuse dans l'eau vaut

- A) $5,0 \cdot 10^{14}$ Hz B) $6,67 \cdot 10^{14}$ Hz C) $8,89 \cdot 10^{14}$ Hz D) une autre valeur

Veillez indiquer la bonne réponse :

On considère une source lumineuse plane circulaire de diamètre 5,0 mm. Nous souhaitons déterminer la courbe d'intensité lumineuse $i(\alpha)$ délivrée par toute la surface de cette source, où α est l'angle d'émission compté à partir de la normale à la source en chacun de ses points. À cette fin nous disposons d'une lentille mince convergente de focale image $f' = 15,0$ mm, de diamètre $D = f'$, et d'un capteur électronique plan carré de 10,0 mm de côté couvert par 500x500 pixels. Nous souhaitons faire la mesure en une seule fois et de manière fixe, sans mouvement du montage autour de la source.

Question 7 : où le plan du capteur doit-il être situé ?

- A) le plus loin possible derrière la lentille
B) au foyer image F'
C) à mi-distance $f'/2$
D) cela dépend de la position de la source

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 8 : à quelle distance de la lentille doit-on au mieux placer la source plane ?

- A) le plus loin possible devant B) au foyer objet F C) le plus près possible de la lentille
D) cela dépend de la position du capteur

Veillez indiquer la bonne réponse :

Question 9 : quel sera l'intervalle des angles d'émission α mesurables le long d'une rangée de pixels ?

- A) $\pm 18^\circ$ B) $\pm 36^\circ$ C) $\pm 45^\circ$ D) un paramètre manque pour répondre

Veillez indiquer la bonne réponse :