

PHYSIQUE ET LABORATOIRES DE PHYSIQUE : SEPTEMBRE 2016

Cet examen porte sur l'optique et la cinématique (considérer $g = 10 \text{ m/s}^2$). Le total est sur 20. La pondération de chaque question est indiquée.

Noubliez pas d'inscrire vos nom et prénom sur vos feuilles.

Bon courage à tous.

QUESTION 1 : Optique

Une lentille plan convexe mince L_1 d'indice n possède un rayon de courbure R . Lorsque cette lentille est plongée dans l'air, sa distance focale est de $f_{1,air} = +30 \text{ cm}$. Lorsqu'elle est plongée dans l'eau (d'indice $4/3$), la distance focale vaut $f_{1,eau} = +90 \text{ cm}$.

1. Déduisez-en les valeurs de n et de R de la lentille L_1 .
2. La lentille plan convexe mince L_2 est placée à 65 cm de l'objet (*réel*). Sa distance focale est de $f_{2,air} = +10 \text{ cm}$. **Faites un schéma et calculez** la position p' de l'image donnée par les deux lentilles si l'objet (**réel**) se trouve à 50 cm par rapport à L_1 .
3. Sachant que la lentille mince L_2 possède le même indice n que la lentille L_1 , que se passerait-il si l'ensemble était plongé dans l'eau? Quelle serait la position p' de l'image donnée par les deux lentilles dans ce cas?
4. Quelle serait la vergence du système formé par les 2 lentilles si elles étaient accolées?

8 points

QUESTION 2 : Cinématique, Parabole de tir

Supposons que Batman soit initialement suspendu la tête en bas, ses pieds se trouvant à 10 m au-dessus du sol et à 15 m à droite d'un canon qui pointe sur lui. Batman commence à tomber au moment où le joker coupe la corde qui le suspend et actionne le canon. Le boulet part avec une vitesse de 20 m/s et un angle de 10° avec l'horizontale

1. Combien de temps faut-il pour que la position horizontale du boulet varie de 15 m ?
2. Quelles sont, à cet instant, les positions verticales du boulet et de batman?
3. Est-ce la fin de batman, si celui-ci mesure $1,80 \text{ m}$?

4 points

QUESTION 3 : Optique

Un prisme d'angle au sommet de 50° a un indice $n = 1,6$. Un faisceau lumineux tombe sur une face sous une incidence de 30° . Calculer

1. L'angle émergent i' pour un angle d'incidence i de 30° .
2. La valeur minimale i_0 de l'angle d'incidence pour qu'il y ait émergence du rayon lumineux.
3. L'angle de déviation minimum Δ de ce prisme.
4. L'angle de déviation minimum de ce prisme, si ce dernier était immergé dans l'eau.
5. L'angle émergent i' pour un angle d'incidence i de 30° si **uniquement la face émergente** était plongée dans l'eau.

6 points

QUESTION 4 : Cinématique, MCU

Le châton du marquis de Sade se trouve dans la machine à laver de ce dernier. Sachant que la force centrifuge du tambour pousse le châton contre sa paroi et que celui-ci a un rayon de 50 cm et une période de $\frac{\pi}{7}\text{ s}$. Déterminer

1. la vitesse angulaire du châton,
2. la vitesse tangentielle et normale du châton,
3. l'accélération tangentielle et normale du châton.
4. Sachant que l'organisme d'un châton résiste à une accélération de $10g$, ce dernier va-t-il être broyé par la machine infernale?

4 points
