

Examen de fin d'études secondaires 2007

Section: BC

Branche: PHYSIQUE

Numéro d'ordre du candidat

Question 1 L'effet photoélectrique

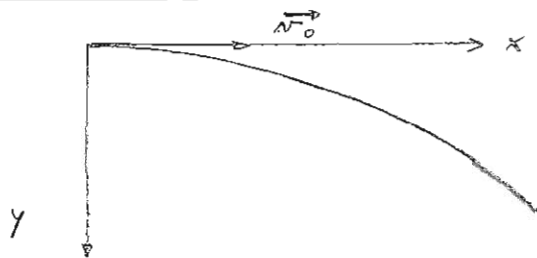
1. Définir ce qu'on entend par effet photoélectrique. (1)
2. Expliquer les raisons pour lesquelles le modèle ondulatoire n'a pu être retenu pour expliquer l'effet photoélectrique. (2)
3. Quelle a été l'hypothèse émise par Einstein pour interpréter l'effet photoélectrique ? (2)
4. Expliquer ce qu'on entend par travail de sortie W_s . Quelle condition doit remplir la lumière incidente pour qu'on puisse observer l'effet photoélectrique ? (2)

Application

Une plaque métallique est éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,483 \mu\text{m}$. Les électrons expulsés ont une énergie cinétique $E_c = 0,87 \text{ eV}$.

5. Quelle est la vitesse des électrons émis ? (2)
6. Calculer en eV le travail de sortie W_s du métal. (2)
7. Combien vaut la fréquence de seuil photoélectrique ? (2)

Question 2 Le tir d'un projectile dans le champ de pesanteur



1. Etablir les équations cartésiennes d'un projectile pénétrant avec une vitesse horizontale \vec{v}_0 dans le champ de pesanteur terrestre. (4)
2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. (2)
3. Etablir l'expression de la valeur de la vitesse après une chute verticale de hauteur h . (1)

Application

Un objet est lâché d'un avion se déplaçant horizontalement à la vitesse $v = 220 \text{ km/h}$, l'objet se trouvant à une hauteur $h = 100 \text{ m}$ au-dessus du niveau de la mer. Pour que l'objet ne rebondisse pas sur l'eau lors de l'impact, l'angle que forme le vecteur vitesse au point d'impact avec l'horizontale ne doit pas être inférieur à 25° .

4. Va-t-il rebondir ? (5)
5. Quelle sera l'intensité de la vitesse de l'objet lorsqu'il heurte l'eau ? (2)

Examen de fin d'études secondaires 2007

Section: BC

Branche: PHYSIQUE

Numéro d'ordre du candidat

Question 3 La radioactivité

1. A l'instant $t=0$ on dispose de N_0 noyaux radioactifs du même élément. En admettant que le nombre de désintégrations radioactives par unité de temps est proportionnel au nombre de noyaux radioactifs encore présents, établir la loi de la décroissance radioactive. (5)
2. Définir la demi-vie radioactive. (2)
3. Expliquer ce qu'on entend par activité d'une source radioactive et établir son expression en fonction du temps. Combien vaut-elle à l'instant $t=0$? Après combien de temps est-elle réduite de moitié ? (4)

Application

On dispose d'un échantillon de $5 \cdot 10^{15}$ noyaux radioactifs de phosphore 32 qui a une demi-vie de 14,3 jours.

4. Calculer la constante radioactive λ ainsi que l'activité initiale de cet échantillon. (3)
5. Combien de temps faudra-t-il attendre pour que cette activité retombe à 0,1% de sa valeur initiale ? (3)

Question 4 Les interférences lumineuses-L'expérience des fentes de Young

1. Décrire le dispositif expérimental. (1)
2. Qu'observe-t-on sur un écran disposé à une distance D du dispositif optique ? (1)
3. Ces observations suggèrent que la lumière est un phénomène ondulatoire. Comment arrive-t-on à une telle affirmation ? (1)
4. En utilisant comme sources ponctuelles deux lampes distinctes, on n'observe pas le phénomène d'interférences. Pourquoi ? (2)
5. A partir d'une figure représentant le montage établir l'expression de la position des franges brillantes sur l'écran. (6)

Application

Deux fentes de Young séparées de 0,3 mm sont éclairées par de la lumière rouge ($0,8 \mu\text{m}$) et par de la lumière bleue ($0,5 \mu\text{m}$). L'écran se trouve à une distance $D = 5\text{m}$.

6. Calculer l'interfrange pour ces deux longueurs d'ondes. (2)
7. Où se trouve la première superposition d'une frange rouge et d'une frange bleue sur l'écran ? (3)