document téléchargé sur grandprof.net

MINESEC	LYCEE BILINGUE DE YAOUNDE	SESSION DE MAI 2010
SERIE D	BACCALAUREAT BLANC	DUREE : 3 HEURES
EPREUVE DE PHYSIQUE		COEF. : 2

Exercice 1 : ***Mouvements dans les champs de forces et applications/ 07 points***

Les parties A, B et C sont indépendantes

Partie A : Détermination de la valeur de la constante de gravitation/ 04points

On admet que la Terre et la Lune ont chacune une répartition de masse à symétrie sphérique, la Lune se déplace sur une orbite circulaire autour de la Terre. On assimilera le champ de gravitation terrestre au champ de pesanteur et on appellera r la distance entre les centres de ces deux astres.

1. Faire un schéma de l'orbite de la Lune et représenter la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune. (0,5pt)
2. La valeur du champ de gravitation terrestre est donnée par la relation : $g = \xi \frac{M}{r2}$
   a. Préciser ce que représente chaque lettre figurant dans cette relation. (0,5pt)
   b. Etablir l'expression de g en fonction de g_0 (valeur du champ de gravitation au niveau du sol), de R (rayon terrestre) et de r. (0,25pt)
3. Mouvement de la Lune.
   a. Dans quel référentiel peut-on étudier ce mouvement ? (0,25pt)
   b. Appliquer le théorème du centre d'inertie à la Lune afin d'exprimer le vecteur accélération du centre d'inertie de la Lune.
   c. Que peut-on dire du mouvement de la Lune ? (0,25pt)
   d. Soit v la vitesse de la Lune sur son orbite. Montrer que l'expression de g_0 est donnée par la relation $g_0 = \frac{r.v2}{R2}$. (0,5pt)
4. Depuis l'Antiquité, on sait que r = 60R et que la période de révolution de la Lune est T = 27jours 7heures et 43 minutes. En 1670, Jean Picard, par une méthode de triangulation, trouve une valeur de R de 6 370km.
   En 1686, Isaac Newton utilise ces données pour déterminer la valeur de g_0.
   a. Exprimer la vitesse v en fonction de T et de r. (0,25pt)
   b. Retrouver la valeur de g_0 déterminée par Newton. (0,5pt)
5. En 1798, Henry Cavendish mesure ξ à l'aide d'une balance de torsion. On obtient $\xi = 6{,}670 \times 10^{-11} N.m^2kg^{-2}$; g_0 étant connu, on peut alors déterminer la masse de la Terre. Trouver sa valeur pour $g_0 = 9{,}81\ m/s^{-2}$ et R = 6 370km. (0,5pt)
6. En 2000, deux physiciens améliorent le dispositif de Cavendish ; ils obtiennent une valeur de ξ comprise entre $6{,}670 \times 10^{-11}$ et $6{,}674 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$. A ce jour, la Terre est-elle plus légère ou plus lourde que pour Cavendish ? (0,5pt)

Partie B : chute libre verticale/01point

D'un point A situé à un mètre du sol, une bille est lancée verticalement vers le haut. Elle monte jusqu'à un point B situé à 7m du sol avant de redescendre. Quelle était la vitesse initiale de la bille ? On prendra g constant et égale à $10 m.s^{-2}$. (1pt)

Partie C : Chute libre parabolique/02points

La bille précédente est maintenant lancée à partir d'un point O avec une vitesse de 8,40m/s. la direction du vecteur fait un angle α avec l'horizontale.

www.grandprof.net ©

grandprof .net infos concours education epreuves examens

document téléchargé sur grandprof.net

1. Montrer que la trajectoire de la bille est parabolique. (0,5pt)
2. A quelle distance du point de lancement retombe cette bille ? On prendra $\alpha = 30°$. (0,5pt)
3. Cette distance étant appelée portée de la bille, pour quelle valeur de α cette portée est maximale ? En déduire cette valeur maximale. (1pt)

<u>Exercice 2</u> : *Systèmes oscil[illegible]nts/ 04 points*

1. Un point O de la surface de l'eau est animé d'un mouvement sinusoïdal de fréquence 18 Hz d'amplitude 3,0 mm. Les ondes qui se propagent à la surface de l'eau ont une célérité de 2,7 m/s. A l'instant t=0s, le mouvement de O commence dans le sens positif ascendant.
   a) Quel est aspect de la surface de l'eau lorsqu'elle est éclairée par un stroboscope qui émet des éclaires à la fréquence de 18Hz ? (0,25pt)
   b) Donner l'équation horaire du mouvement de O. (0,5pt)
   c) Calculer la longueur d'onde λ de l'onde. (0,25pt)
   d) Quelle est la différence de phase entre deux points A et B situés respectivement à 14,7 cm et 7,2 cm du point O ? Que peut-on dire de ces points ? (1pt)
2. Quelles conditions doivent satisfaire les pointes d'une fourche qui effleure la surface d'une eau afin d'obtenir un phénomène d'interférence mécanique ? (0,5pt)
3. Qu'observe-t-on à la surface de l'eau dans le cas où on l'éclaire à l'aide d'un stroboscope qui émet des éclaires à la fréquence de 36Hz ? (0,5pt)
4. Déterminer la longueur d'un pendule simple qui bat la seconde en un lieu où règne un champ de pesanteur d'intensité 10N/kg. (1pt)

<u>Exercice 3</u> : *Type expérimental/04points* E : 3cm → AN

On se propose d'étudier la propagation d'une onde sinusoïdale dans un système limité constitué par une corde fixée à une extrémité et tendu par des masses marquées. Cette corde est excitée à l'autre extrémité par la lame d'un vibreur de fréquence f= 100Hz. Le poids de la corde est négligeable devant la tension de celle-ci. Expérimentalement, on cherche les différentes valeurs de la tension F qui donnent naissance à un phénomène d'ondes stationnaires.

Soit n le nombre de fuseaux stables et L = 1m, la longueur utile de la corde ; on a dressé le tableau suivant des mesures effectuées :

n	3	4	5	6	7	8
F (N)	8,88	5,02	3,20	2,22	1,64	1,25

1. Quelle différence y-a-il entre onde stationnaire et onde progressive ? (0,5pt)
2. Donner la relation qui lie la longueur utile L de la corde, le nombre de fuseaux stables n et la longueur d'onde λ. (0,25pt)
3. En déduire la relation donnant $\frac{1}{n}$ en fonction de la fréquence f, de la longueur utile L de la corde, de la masse linéique μ de la corde et de la tension F de la corde. (0,75pt)
4. Tracer le graphe de la fonction représentant $\frac{1}{n} = f(\sqrt{F})$. Comme échelle, on prendra
   - En abscisse : 3cm pour 1 $N^{-1/2}$
   - En ordonnée : 2cm pour 1 (1,5pt)
5. En déduire la masse linéique de la corde. (1pt)
   On rappelle que la vitesse de propagation d'un ébranlement dans une corde de masse linéique μ soumise à la tension F est $v = \sqrt{F/\mu}$.

grandprof .net infos concours education epreuves examens

document téléchargé sur grandprof.net

4.2. Donner l'expression théorique de la période d'un pendule simple et en déduire la relation liant T^2, L et g. (0,5pt)

4.3. Représenter la courbe des variations du carré de la période en fonction de la longueur du pendule. [$T^2 = f(L)$] On prendra comme échelle 1cm pour 1cm et 1cm pour $0{,}0361 s^2$ (0,5pt)

4.4. Quelle est l'allure de la représentation obtenue ? En déduire la valeur de l'intensité du champ de pesanteur du lieu où a été effectué l'expérience. (1pt)

Exercice 4 : *Phénomènes corpusculaires et ondulatoires/ 05 points*

Partie A : Radioactivité / 02 points

1°- Définir le terme radioactivité. (0,25pt)

2°- Le Polonium est un radionucléide de type α de symbole $^{210}_{84}Po$.

2.1. Donner la composition de ce noyau. (0,25pt)

2.2. Ecrire l'équation bilan de désintégration du Polonium en précisant les lois de conservation utilisées. On donne un extrait du tableau périodique $^{226}_{82}Pb$; $^{210}_{83}Bi$; $^{210}_{85}At$; $^{222}_{86}Rn$; $^{226}_{88}Ra$ (0,5pt)

3°- Après avoir défini la période radioactive d'un radionucléide, déterminer la valeur de la constante radioactive du Polonium sachant que sa demi-vie vaut 140 jours. (0,5pt)

4°- En déduire le nombre de noyau de Polonium désintégré à la date t= 3T en fonction de N_0 uniquement. N_0 représente le nombre de noyau initialement présent. (0,5pt)

Partie B : la lumière / 03points

1°- Définir l'effet photoélectrique. (0,25pt)

2°- Une cellule photoélectrique au Potassium est éclairée par un rayonnement monochromatique de longueur d'onde λ =650nm . La fréquence seuil du Potassium vaut $\nu_0 = 5{,}55 \times 10^{14}$ Hz.

2.1. Déterminer le travail d'extraction de cette cellule. (0,25pt)

2.2. Déterminer la vitesse maximale avec laquelle les électrons quittent la cathode. (0,25pt)

2.3. Déterminer le potentiel d'arrêt noté U_0 de la cellule (0,25pt)

3°- Cette lumière monochromatique est utilisée pour éclairer le dispositif des fentes de Young.

3.1. Quelles sont les conditions nécessaires pour qu'il y ait interférence lumineuse. (0,25pt)

3.2. Qu'observe-t-on sur l'écran ? (0,25pt)

3.3. la distance qui sépare le plan des fentes et l'écran étant de D = 4m. Sachant que la distance qui sépare la frange centrale de la cinquième frange sombre étant de 90cm,

a) Définir puis déterminer la valeur de l'interfrange. (0,5pt)

b) En déduire la distance qui sépare les fentes secondaires F_1 et F_2. (0,5pt)

4°- Le dispositif des fentes de Young est maintenant éclairé par une lumière blanche. Qu'observe t-on sur l'écran ? (0,5pt)

Bonne Chance pour l'examen officiel de juin 2009

grandprof .net infos concours education epreuves examens