

COLLEGE F. X. VOGT		
EXAMEN : PROBATOIRE BLANC	SERIE : D & TI	DUREE : 02HEURES
EPREUVE : PHYSIQUE	COEFFICIENT : 02	SESSION : MAI 2018



L'épreuve comporte 03 exercices indépendants que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

Exercice I: Energie mécanique /5,5points. On prendra $g = 9,80\text{N/kg}$

1-Un cycliste de masse totale 120 kg se déplace à une vitesse constante $V=10\text{ m/s}$ sur une piste rectiligne et horizontale AO. Les frottements et la résistance de l'air équivalent à une force unique d'intensité $f = 300\text{N}$. On donne : $AO=50\text{ m}$

1-1-Représenter les forces appliquées au cycliste et son vélo.

0,5pt

1-2-Déterminer l'intensité F de la force motrice développée par le cycliste.

0,75pt

1-3-Le cycliste aborde en roue libre en O, une côte à 5%(la piste s'élève de 5 m pour un parcours de 100m). Sachant que les frottements sont nuls sur la côte,

a) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

0,5pt

b) Calculer la distance parcourue par le cycliste sur la côte avant de s'arrêter.

1pt

2-On comprime un ressort de raideur $k = 80\text{ N/m}$ d'une longueur $\Delta x = 6\text{ cm}$.

2-1-Sous quelle forme l'énergie se trouve stockée dans le ressort ? Calculer sa valeur.

0,75pt

2-2-On utilise le ressort comprimé pour lancer une petite bille de masse $m = 40\text{ g}$ vers le haut avec une vitesse $\vec{v}_0$ verticale..

a) Enoncer le principe de conservation de l'énergie mécanique.

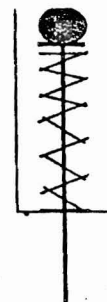
0,5pt

b) En déduire la valeur de la vitesse de lancement de la bille ? On admettra que toute l'énergie emmagasinée par le ressort est transmise à la balle.

0,75pt

c) Jusqu'à quelle hauteur mesurée par rapport au point de lancement monte la bille. On néglige l'action de l'air.

0,75pt



Exercice II: Lentilles minces et œil réduit /6,5points

A- Les lentilles minces /2,5pts

Un objet AB de hauteur 2 cm est placé à 6 cm du centre optique d'une lentille divergente L_1 , de distance focale - 4 cm. AB est perpendiculaire à l'axe principale de L_1 et A appartient à cet axe.

1-Construire l'image A'B' de AB à travers la lentille L_1 ; Echelle : 1 unité=1 cm.

1pt

2-Déterminer les caractéristiques (position, nature et grandeur) de l'image

(0,5+0,25x2)= 1pt

3-Déterminer la nature et la distance focale de la lentille L_2 qu'il faut accolée à L_1 pour obtenir une lentille équivalente de vergence 2 δ.

0,5pt

B- Œil réduit /1,5pt

Pour corriger la myopie d'un œil, on utilise une lentille de vergence -0,9δ que l'on supposera accolée au cristallin.

1-Définir : punctum remotum ; mise au point.

0,25x2=0,5pt

2-Où se trouve le punctum remotum (PR) de cet œil sans lunettes ?

0,5pt

3-La distance minimale de vision de cet œil sans lunettes est de 20cm. Quelle est la position du PP de cet œil muni de lunettes ?

0,5pt

C- Instruments d'optique/2,5pts

1-A quoi sert une loupe ?

0,25pt

2-Un objet lumineux $\overline{AB}$ de taille 4 cm est placé à la distance minimum de vision distincte d'un œil normal $d = 25\text{ cm}$.

2-1.Quel est le diamètre apparent de cet objet ?

0,5pt

2-2.Que devient son diamètre apparent lorsqu'il est vu à travers une loupe dont le grossissement commercial est 10 ?

0,5pt

3. Un microscope porte les inscriptions suivantes : objectif : x50 ; Oculaire : x20 ; $\Delta=12\text{cm}$.

3-1. Donner la signification de chacune des inscriptions.

0,25x3=0,75pt

3-2.Déterminer le grossissement de ce microscope.

0,5pt

Exercice III : Energie électrique /8points

A-Production du courant électrique continu /2,5points

A-1. La pile Leclanché est une pile à dépolarisant très utilisée

a) Dessiner une pile Leclanché et l'annoter

0,75pt

b) Ecrire les équations des réactions aux électrodes lorsque la pile débite

0,5pt

c) Calculer la masse de zinc consommée à l'anode pendant 30 min lorsque la pile débite un courant de 4,5mA. On donne $M_{Zn}=65,4 \text{ g/mol}$.

0,5pt

d) Pourquoi faut-il utiliser cette pile de façon intermittente ?

0,25pt

A-2. Un accumulateur alcalin porte les indications suivantes : tension de charge 20 V ; est mis en charge pendant 18 heures ; l'intensité du courant de charge est 5A. rendement en énergie 72%. Calculer l'énergie débitée pendant la décharge.

0,5pt

B- Le courant alternatif /2,5pts

Un cadre rectangulaire comportant $N=1000$ spires rectangulaires de longueur $L=12\text{cm}$ et de largeur $l=10\text{cm}$ est plongé dans un champ magnétique uniforme, horizontal et de module $B=0,1\text{T}$. A l'aide d'un dispositif approprié, on le met en rotation autour de son axe (Δ) vertical à la vitesse angulaire de rotation $\omega=6,28\text{rad/s}$. La figure ci-contre modélise la situation :

On repère la position du cadre par l'angle α que fait le vecteur

champ magnétique $\vec{B}$ avec le vecteur normal à la surface $\vec{n}$.

A l'instant $t=0$, $\alpha=0$.

B.1- Expliquer l'apparition du courant dans le cadre au cours de

la rotation.

0,5pt

B.2- Enoncer la loi de Lenz.

0,5pt

B.3- On donne l'expression de α en fonction du temps t sous la forme : $\alpha = \omega t$.

Exprimer le flux ϕ du champ magnétique à travers la bobine en fonction du temps et Calculer sa valeur maximale $\phi_{\max}$

1pt

B.4- Exprimer la f.é.m induite dans le cadre.

0,5pt

Rappel : $(a \cos(\omega t))' = -a \omega \sin(\omega t)$

C- Bilan énergétique d'un circuit électrique /3points

On branche aux bornes d'une pile de f.é.m $E = 4,5\text{V}$ et de résistance interne $r = 1\Omega$, un électrolyseur de f.c.e.m $E' = 1,5\text{V}$ de puissance mécanique $1,125\text{W}$ de résistance interne $r' = 0,5\Omega$ et un résistor de résistance R

C-1. A l'aide d'un schéma indiquer les transformations d'énergie qui ont lieu dans l'électrolyseur

0,5pt

C-2. Déterminer l'intensité du courant dans le circuit à partir de la puissance mécanique, puis calculer la puissance fournie par le générateur.

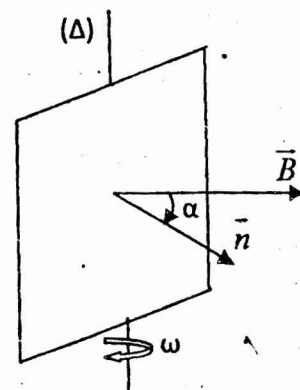
0,5pt x2=1pt

C-3. Enoncer la loi de Pouillet et calculer la résistance R du résistor.

0,5pt x2=1pt

C-4. Calculer le rendement de générateur.

0,5pt



Bon travail !