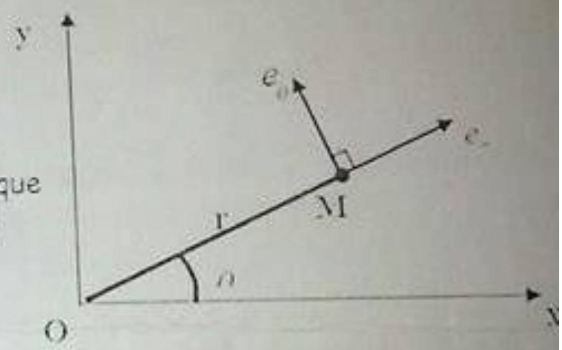
Université Abdelmalek Essaâdi
Faculté des Sciences - Tétouan
Filière : SVT-S1
Module: Physique-chimie générale

Année universitaire 2013/2014

Rattrapage de Physique
Durée: 1h

Exercice 1: (14 points)

1) En partant de $\overrightarrow{OM} = r\overrightarrow{e_r}$, établir les expressions générales de la vitesse $\vec{V}$, de l'accélération $\vec{\gamma}$ et du moment cinétique en O, $\overrightarrow{\sigma_O}$, en coordonnées polaires (r, θ) relativement à la base ($\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z$). On utilisera les notations : $\dot{r} = \frac{dr}{dt}$ et $\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$
2) Etablir l'expression de l'énergie cinétique E_c (en coordonnées polaires).
3) Une particule de masse m est en mouvement sous l'action de la seule force, exprimée en coordonnées polaires :



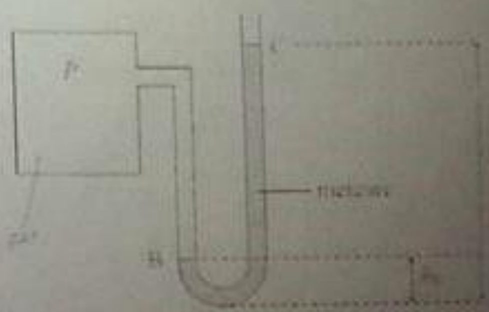
$$\overrightarrow{F(r)} = F_0\left(e^{-kr} - \frac{a^2}{r^2}\right)\overrightarrow{e_r}$$

F_0, k et a sont des constantes positives.

a. En appliquant le théorème du moment cinétique, montrer que le moment cinétique $\overrightarrow{\sigma_O}$ de la particule en O est constant
b. Etablir l'expression de l'énergie potentielle $E_p(r)$ de la particule. On prendra $E_p(\infty) = 0$
c. En appliquant le principe fondamentale de la dynamique, montrer que l'accélération orthoradial $\overrightarrow{\gamma_t}$ est nulle et en déduire l'accélération radiale $\overrightarrow{\gamma_n}$

Exercice 2: (6 points)

1) Rappeler la loi fondamentale de la statique d'un fluide et en déduire son expression pour les liquides incompressibles.
2) Application :
On considère le système représenté par la figure ci-desso du mercure est ouverte sur l'atmosphère celle de gauche un gaz parfait où la pression est constante.
Calculer la pression P du gaz.



On donne :
La masse volumique du mercure : $\rho_{mercure}$ = 13.6 10^3 kg/m^3
Les hauteurs : h_c = 0.6 m ; h_B = 0.2 m
La pression atmosphérique : P_0 =10.3 10^4Pa
L'accélération de la pesanteur : g = 10 m.s^{-2}

Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences BP 2121
Département de Physique
TETOUAN - Maroc

Juillet 2013

Contrôle de rattrapage (SVT-2)
Physique 1(Radioactivité)

Une source de césium-137 ($^{137}_{55}Cs$) de période 30,2 ans émet initialement $1,5.10^5$ particules β^- par second.

1. Le césium 137 ($^{137}_{55}Cs$), après désintégration, donne naissance au baryum (Ba). Écrire les lois de conservation intervenant dans cette réaction et l'équation du bilan de désintégration, en précisant les produits formés.

2. Calculer la constante radioactive du césium 137.

3. Calculer la masse de césium-137 contenue dans cette source.

4. Ecrire la loi donnant l'activité de cette source en fonction du temps, et en déduire l'activité de cette source après 1 an.

6. Quel est le nombre de particules β^- émis durant 1 an.

7. La source de $^{137}_{55}Cs$ n'est plus utilisable lorsque son activité devient inférieure à $0,3.10^5$ Bq. Déterminer la durée pendant laquelle elle est encore utilisable.

Données: $N_{Av} = 6,023.10^{23}$.

Mécanique générale

1. En marchant normalement à vitesse constante, une personne exerce une force d'environ 0,32 N pour surmonter la résistance de l'air. Calculer le travail que doit fournir cette personne pour vaincre la résistance de l'air en parcourant une piste circulaire de rayon 0,25 km ?

Solution

$W = F * d = 0.32 * 2\pi R = 0.32 * 2\pi * 250 = \mathbf{503\ J}$

2. Une boite de masse M repose en équilibre sur un plan incliné d'un angle θ par rapport au plan horizontal fixe comme indiqué sur la figure. Le coefficient de frottement entre la boite et le plan est $\mu = tg\alpha$

a. Dessinez les forces appliquées à la boite
b. Trouvez la condition d'équilibre de la boite soumise à ces seules forces. (on exprimera cette condition par une relation entre α et θ).

Solution

a. Les forces : Le poids (rouge) $\vec{P}$, la force de frottement $\vec{f}$ (opposée au glissement de la boite donc dirigée vers le haut du plan incliné, bleu), et la réaction normale $\vec{N}$ (perpendiculaire au plan, vert).

b. On écrit la condition d'équilibre, relation entre vecteurs : $\vec{P} + \vec{f} + \vec{N} = \vec{0}$.
On projette ensuite sur les deux axes (X, Y) :

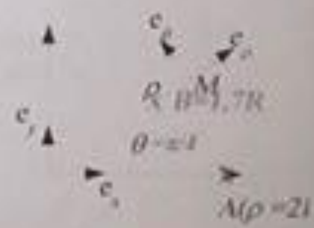
$$\text{Sur X : } f - Mg\sin\theta = 0$$
$$\text{Sur Y : } N - Mg\cos\theta = 0$$

Ces deux relations donnent : $\frac{f}{N} = tg\theta$.

Mais par définition du coefficient de frottement : $\mu = tg\alpha = \frac{f}{N}$.

D'où la relation cherchée $tg\theta = tg\alpha \rightarrow \alpha = \theta$

3. Dans le repère plan $\mathcal{R}(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y)$, le point matériel M de masse m a pour coordonnées polaires ρ et θ liées à chaque instant t par les relations $\rho = R(1 + \cos\theta)$; $\theta = \omega t$ où R et ω sont deux constantes positives.



a. Calculer ρ aux points A($t = 0$) et $B\left(t = \frac{\pi}{4\omega}\right)$. Montrez ces points dans le repère (Oxy)
b. Donner l'expression du carré de la vitesse $V^2(M)$ en fonction de R, θ et ω.
c. En déduire par application du théorème de l'énergie cinétique, le travail de la force appliquée lorsque le point se déplace de A à B

Solution

a. Pour A (en rouge sur le dessin) t=0 ; θ=0 et donc $\cos\theta = 1$, d'où $\rho = R(1 + 1) = 2R$, de même pour B (en bleu) t=π/4ω ; θ=π/4 et donc $\cos\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ d'où $\rho = R\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 1,7R$

b. Vitesse : $\overrightarrow{OM} = \rho\vec{u}_\rho$; $\vec{V} = \dot{\rho}\vec{u}_\rho + \rho\omega\vec{u}_\theta \rightarrow V^2 = \dot{\rho}^2 + \rho^2\omega^2$; avec $\dot{\rho} = -R\omega\sin\theta$

c. $W = E_c(B) - E_c(A) = \frac{1}{2}m(V_B^2 - V_A^2)$.
En A, θ=0, $\rho = 2R$ et $\dot{\rho} = 0$ donc $V_A^2 = 4R^2\omega^2$
En B, θ=π/4, $\rho = R(1 + \frac{\sqrt{2}}{2})$ et $\dot{\rho} = R\omega\frac{\sqrt{2}}{2}$; $\dot{\rho}^2 = \frac{1}{2}R^2\omega^2$
donc $V_B^2 = R^2\omega^2\left[\frac{1}{2} + (1 + \frac{\sqrt{2}}{2})^2\right] = R^2\omega^2(2 + \sqrt{2})$
Et le travail enfin : $\mathbf{W = \frac{1}{2}m(V_B^2 - V_A^2) = \frac{1}{2}mR^2\omega^2(\sqrt{2} - 2) = -0.3mR^2\omega^2}$

Visiter ***Biologie-Maroc*** pour plus

Mécanique des fluides

4. Donnez la valeur de la pression atmosphérique terrestre normale au niveau du sol : en Pascals, en atmosphères puis en mm de mercure (Hg). En déduire la pression en Pa équivalente à 1 mm Hg. Lorsque l'on s'élève en hauteur, est ce que cette pression augmente ou diminue ?

Solution

$\mathbf{P_a = 101\,000\ Pa}$ (ou 10^5 Pa) = 1 atm = $\mathbf{760\ mm\ Hg}$

d'où $\mathbf{1\ mm\ Hg} = \frac{101000}{760} = \mathbf{133\ Pa}$

La pression **diminue** lorsqu'on s'élève en hauteur

5. Rappeler la relation de définition du débit volumique d'un fluide. Exprimer ce débit en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide et de la section s du tube dans le cas d'un fluide incompressible

Solution

Définition du débit volumique : $Q_V = \frac{d(Volume)}{dt} = s * Vitesse$

6. Une personne est allongée horizontalement au repos, la pression sanguine <u>relative</u> moyenne au niveau du cœur est approximativement égale à +100 mm Hg.
Que peut-on dire de la pression aux différents points du corps ?
Cette personne se met brusquement debout. En supposant que la pression au niveau du cœur n'a pas varié, calculer (en mm de Hg) la pression au niveau du cerveau puis au niveau des pieds. Quelles sont les conséquences de ce mouvement brusque sur les sensations de la personne ?
On donne la masse volumique du sang $\rho = 1050\ kg.m^{-3}$. Distance cœur-cerveau : 40 cm et distance cœur-pieds : 130 cm. $\times 10^{-2}$

Solution

Le corps est horizontal donc la pression est approximativement égale en tous les points.

A la station debout

$$P_{cerveau} = P_{coeur} - \rho g h = 100 - \frac{1050 \cdot 10 \cdot 0.40}{133} = 100 - 31{,}6 = 68{,}4\ \text{mm Hg}$$

$$P_{pieds} = P_{coeur} + \rho g H = 100 + \frac{1050 \cdot 10 \cdot 1.30}{133} = 100 + 102{,}6 = 202{,}6\ \text{mm Hg}$$

Conséquences : au niveau de la tête manque d'oxygène, vertige. Au niveau des membres inférieurs : accumulation du sang, accumulation du sang, lourdeur

7. Un réservoir cylindrique droit de diamètre intérieur 2 m, ouvert à l'air libre où règne la pression atmosphérique, contient de l'eau à hauteur de 5 m qui s'écoule par le bas du réservoir à l'air libre à travers un orifice (trou) de diamètre 10 mm.
   a. Rappelez l'équation de Bernoulli
   b. Calculez la vitesse au niveau de la sortie

Solution

a) Équation de Bernoulli : $P + \rho g z + \frac{1}{2}\rho V^2 = Cte$

b) On écrit l'équation entre la surface supérieure du réservoir (Pression P_0) et la sortie de l'orifice (même pression P_0) en négligeant la vitesse supérieure (section trop grande), il reste $V = \sqrt{2gH} = 10\ m.s^{-1}$

Université AbdelMalek Essaâdi
Faculté des Sciences Tétouan
Département de physique

Année 2011/2012
Phy2/ SVT

Contrôle de Physique 2 (électricité)
Durée 1 H

Exercice 1 : Sphère isolante rendue conductrice (12points)

Sphère isolante : On considère une sphère isolante de rayon R=1 cm portant une densité de charges ρ_0 uniformément répartie en volume. La charge totale vaut $\boxed{Q = 10^{-10}\ \text{Cb}}$.

1. Enoncer le théorème de Gauss. V=?
2. En appliquant le Théorème de Gauss, déterminer en tout point de l'espace le champ électrostatique E(r).
3. Représenter l'allure des courbes E(r) en fonction de r.

Sphère conductrice : A l' instant $\boxed{t = 0,}$ on rend conductrice la matière constituant la sphère. La conductivité du matériau reste constante.

1. Quelle doit être la répartition de charge à $t = \infty$?
2. Déterminer dans cette limite les nouvelles expressions du champ électrostatique.
3. Tracer l'allure de E(r)
4. Calculer la capacité propre C de la sphère seule dans l'espace. $V=\infty$

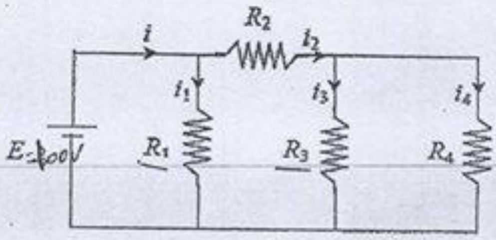
Exercice 2 : (8points)

Une batterie de f.e.m. E alimente le circuit schématise ci-dessous.

E = 100 V

R1 = 20 Ω, R2 = 5 Ω, R3 = 20 Ω, R4 = 60 Ω

1. Calculer RT, la résistance équivalente totale du circuit.
2. Calculer la valeur des courants i, i1, i2, i3 et i4.



Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences BP 2121
Département de Physique
TETOUAN - Maroc

Juin 2013

Contrôle de radioactivité (SVT-2)
45 min

Exercice 1 : Désintégration du radium : Le radon se forme par désintégration du radium selon la réaction: ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

1- Quel est le type de radioactivité correspondant à cette réaction ? Justifier

2- Calculer le défaut de masse du noyau de radium ${}^{226}_{88}Ra$ (en u). En déduire l'énergie de liaison et l'énergie de liaison par nucléon de cet élément.

3- Calculer en MeV l'énergie de désintégration α (Q_α) en fonction des masses atomiques des noyaux ${}^{226}_{88}Ra$, ${}^{222}_{86}Rn$, et ${}^{4}_{2}He$. Quelle est, approximativement, l'énergie cinétique de la particule α émise lors de la désintégration du radium ?.
On donne :

nom	radon	radium	hélium	neutron	Hydrogène
symbole	${}^{222}_{86}Rn$	${}^{226}_{88}Ra$	${}^{4}_{2}He$	${}^{1}_{0}n$	${}^{1}_{1}H$
Masse (u)	221,97	225,977	4,0026	1,0088	1,00814

Exercice 2 - Un noyau d'astate (${}^{211}_{85}At$) se désintègre en émettant une particule α. Le noyau formé est le bismuth (Bi).

1. Ecrire l'équation de désintégration.
2. Déterminer le nombre de noyaux radioactifs N_o, contenu dans une masse m = 10^{-5} g de ${}^{211}_{85}At$.
3. Calculer la période T de ce nucléide, sachant que 2,6. 10^{15} particules α sont émises lors de la première heure de désintégration de ${}^{211}_{85}At$.
4. Calculer l'activité initiale A_o de ce nucléide.

Université Abdelmalek Essaâdi Faculté des Sciences
Tétouan

Année 2010/2011
SVT

Contrôle Physique 2 (électricité)
Durée 1h

Question de cours (2pts)

1. Enoncer et formuler le théorème d'Ampère en magnétostatique.
2. Enoncer et formuler Equation de POISON

Exercice I (11pts)

On considère une sphère homogène et conductrice de centre O et de rayon R portant une charge Q.

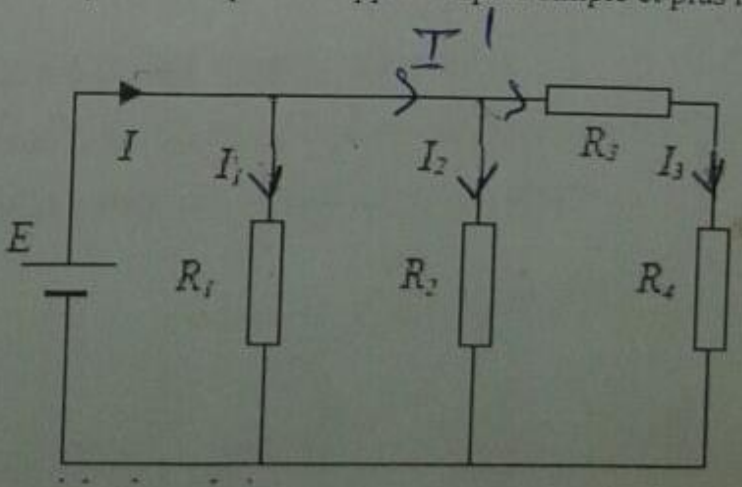
1. Rappeler les propriétés d'un conducteur en équilibre électrostatique.
2. Enoncer et formuler le théorème de Gauss en électrostatique ;
3. Donner (sans démonstrations) le champ électrostatique en fonction de R, Q et ε_0
   a. A l'intérieur de la sphère.
   b. Sur la surface de la sphère ;
   c. Au voisinage de la surface extérieur de la sphère.
   d. Au point m extérieur à la sphère tel que $OM = r > R$
4. Calculer la capacité propre C de la sphère seule dans l'espace.

Application numérique dans le cas de la terre : $R = 6370\text{Km}$; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9\ (SI)$

Exercice II (7pts)

On considère le circuit ci-dessous dans le quel la source de tension est considérée comme idéale.

1. Ecrire toutes les lois des mailles associées à ce circuit
2. Ecrire toutes les lois des nœuds associées à ce circuit.
3. Résoudre le système d'équations obtenues et calculer la valeur de l'intensité du courant I.
   Avec $E = 10$ V, $R_1 = R_2 = 20\ \Omega$ et $R_3 = R_4 = 5\Omega$
4. Retrouver le résultat précédent par une approche plus simple et plus rapide à préciser



...alek Essaâdi
...ces Tétouan
...de physique

Année 2011/2012
Phy2/ SVT

Contrôle de Physique 2 (électricité)
Durée 1 H

...rcice 1 : Sphère isolante rendue conductrice (12points)

...phère isolante : On considère une sphère isolante de rayon R=1 cm portant une densité d... ...harges ρ_0 uniformément répartie en volume. La charge totale vaut $Q = 10^{-10}$ Cb.

1. Enoncer le théorème de Gauss.
2. En appliquant le Théorème de Gauss, déterminer en tout point de l'espace le champ électrostatique E(r).
3. Représenter l'allure des courbes E(r) en fonction de r.

Sphère conductrice : A l' instant t = 0, on rend conductrice la matière constituant la sphère. La conductivité du matériau reste constante.

1. Quelle doit être la répartition de charge à $t = \propto$?
2. Déterminer dans cette limite les nouvelles expressions du champ électrostatique.
3. Tracer l'allure de E(r)
4. Calculer la capacité propre C de la sphère seule dans l'espace.

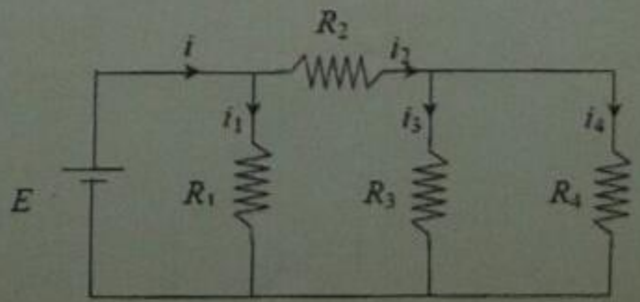
Exercice 2 : (8points)

Une batterie de f.e.m. E alimente le circuit schématise ci-dessous.

E = 100 V

R1 = 20 Ω , R2 = 5 Ω, R3 = 20 Ω, R4 = 60 Ω

1. Calculer RT, la résistance équivalente totale du circuit.
2. Calculer la valeur des courants i, i1, i2, i3 et i4.



...lek Essaâdi
...Sciences

Année 2012/2013
SVT

Contrôle continu physique 2

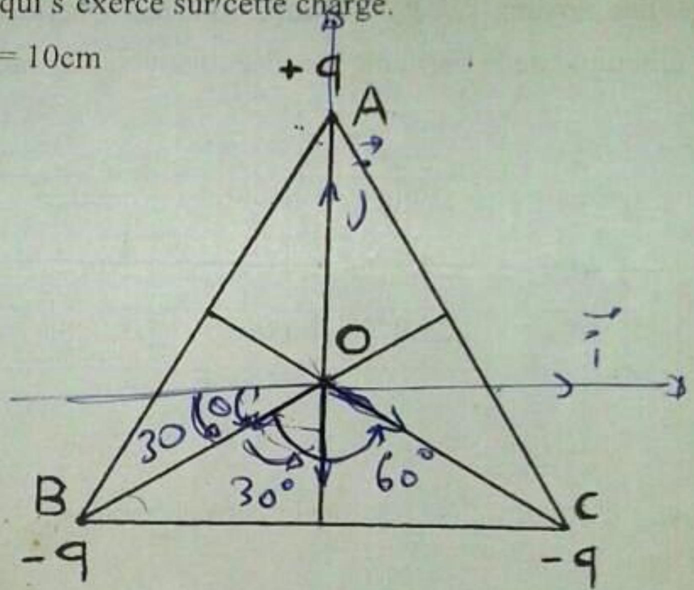
Electricité (45min)

Exercice 1 : (10 points)

Trois charges ponctuelles +q, - q, et - q sont placées respectivement aux sommets A, B et C d'un triangle équilatéral de coté L.

1. Indiquer sur une figure la direction et le sens du vecteur champ électrostatique crée par les trois charges au centre O du triangle.
2. Calculer son module
3. Exprimer le potentiel au point O.
4. On place au point O une charge Q = +3q,
en déduire la force qui s'exerce sur cette charge.

A.N q=0.1nC et L = 10cm



xercice 2 : (10 points)

Trois condensateurs de capacités C1 = 1mF, C1 = 3,3mF et C1 = 4,7mF sont associés en rallèle. La charge total du groupement est Q = 0,216 mC

1. Calculer la capacité équivalente
2. Calculer la tension aux bornes
3. Calculer l'énergie stockée par l'ensemble de condensateurs
4. Si la tension diminue d'un tiers, donner la nouvelle tension et que devient l'énergie

...rsité Abdelmalek
...ddi Faculté des Sciences
Tétouan

Année 2010/2011
SVT

Contrôle Physique 2 (électricité)
Durée 1h

Question de cours (2pts)

1. Enoncer et formuler le théorème d'Ampère en magnétostatique.
2. Enoncer et formuler Equation de POISON

Exercice I (11pts)

On considère une sphère homogène et conductrice de centre O et de rayon R portant une charge Q.

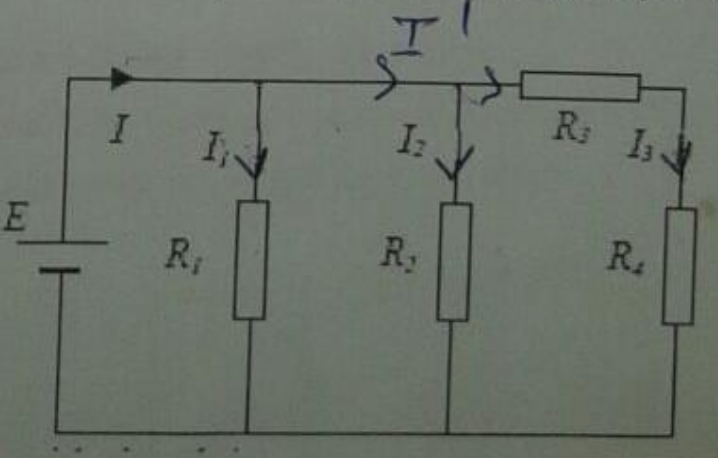
1. Rappeler les propriétés d'un conducteur en équilibre électrostatique.
2. Enoncer et formuler le théorème de Gauss en électrostatique ;
3. Donner (sans démonstrations) le champ électrostatique en fonction de R, Q et ε_0
   a. A l'intérieur de la sphère.
   b. Sur la surface de la sphère ;
   c. Au voisinage de la surface extérieur de la sphère.
   d. Au point m extérieur à la sphère tel que $OM = r > R$
4. Calculer la capacité propre C de la sphère seule dans l'espace.

Application numérique dans le cas de la terre : $R = 6370\text{Km}$; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9\ (SI)$

Exercice II (7pts)

On considère le circuit ci-dessous dans le quel la source de tension est considérée comme idéale.

1. Ecrire toutes les lois des mailles associées à ce circuit
2. Ecrire toutes les lois des nœuds associées à ce circuit.
3. Résoudre le système d'équations obtenues et calculer la valeur de l'intensité du courant I.
   Avec $E = 10$ V, $R_1 = R_2 = 20\ \Omega$ et $R_3 = R_4 = 5\Omega$
4. Retrouver le résultat précédent par une approche plus simple et plus rapide à préciser

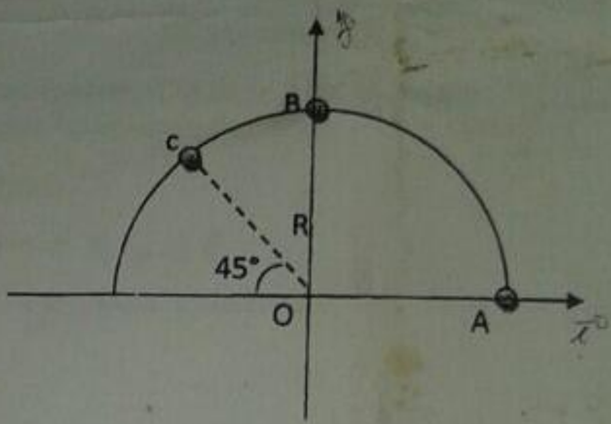


AbdelMalek Essaâdi
des Sciences Tétouan
rtement de physique

Année 2011/2012
Phy2/ SVT

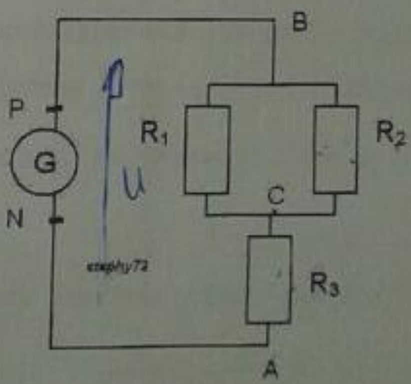
Rattrapage de Physique 2 (électricité)

Exercice 1 On considère trois charges ponctuelles q_A, q_B et q_C placées respectivement en A, B et C ($q_A = -q$, $q_B = +2q$ et $q_C = -2q$) appartenant à un cercle de centre O et de rayon R (figure)



1. Déterminer le potentiel électrostatique au pont O.
2. Quel est le champ électrostatique au point O ?
3. On place au point O une charge $q_0 = +2q$. Déterminer la force électrostatique exercée sur la charge q_0. Est ce que le champ électrostatique dépend de la charge q_0 ? $K = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}$, $k = 9.10^9\ Nm^2/C^2$ et $\varepsilon_0 = 1$

Exercice 2 On considère le circuit ci-dessous avec : $R_1 = 50\Omega$, $R_2 = 60\Omega$, $R_3 = 80\Omega$,

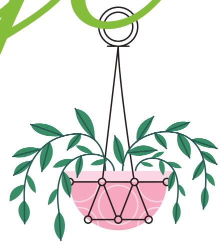


$U_{PN} = 6{,}0V$

1-Calculer la valeur de la résistance équivalente R entre les points B et A et vérifier que R=107 Ω

3-Calculer l'intensité I du courant délivré par le générateur de tension et l'exprimer en mA.

Bon courage



LIENS UTILES ☝

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage