COLLECTION NAMO

REPUBLIQUE DU NIGER

Fraternité - Travail - Progrès

Physique

1ère Edit[illegible] 2018

1ère C et D



Yazi Alidou Nasser

&

GRATUITS SUR ablanian.com

Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

DISPONIBLE SUR Google Play

Télécharger dans l'App Store

SOMMAIRE

Mécanique.....2
- Mouvement.....3
- Centre d'inertie.....12
- Quantité de mouvement.....15
- Travail et puissance.....18
- Energie cinétique.....23
- Energie potentielle – Energie mécanique.....33

Electricité.....39
- Energie électrique.....40
- Loi d'Ohm pour un récepteur non ohmique, bilan énergétique.....46
- Condensateurs.....52

Optique.....57
- Propagation rectiligne de la lumière.....58
- Lentilles minces.....61
- Dispersion – Diffraction de la lumière.....64

Résumé du cours.....66

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Mécanique

Collection NAMO

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

1ère Edition : Av

Physique 1ère C et D

MOUVEMENT

Exercice 1

1) Définir : un référentiel ; une trajectoire ; un mouvement rectiligne uniforme ; un mouvement circulaire uniforme.

2) Donner un exemple de référentiel.

3) Donner les caractéristiques d'un vecteur – vitesse instantané.

4) Donner la relation entre l'abscisse angulaire et l'abscisse curviligne pour un mobile en mouvement circulaire uniforme.

5) Donner la relation entre la vitesse angulaire et la vitesse linéaire pour un mobile en mouvement circulaire uniforme.

Exercice 2

Répondre par vrai ou faux.

1) Pour un mouvement rectiligne uniforme :

a) La trajectoire est une droite ;

b) La vitesse est la même en tout point ;

c) La vitesse varie en fonction du temps.

2) Le mouvement d'un point matériel a pour équation horaire $x(t) = 2t - 3$ signifie que :

a) La vitesse initiale V_0 est 2m/s ; b) La position initiale x_0 est 3m ;

c) Sa trajectoire est un cercle ; d) Le mouvement est uniforme.

3) Le mouvement d'un point matériel qui a pour vitesse initiale $V_0 = 5m/s$ et de position initiale $x_0 = 2m$ signifie que son équation horaire est :

a) $x(t) = -5t + 2$; b) $x(t) = 5t - 2$; c) $x(t) = 5t + 2$; d) $x(t) = -5t - 2$.

4) A un instant $t_0 = 0s$, un mobile A d'équation $x_A(t) = 6t + 25$ quitte un point O. 5 secondes après un deuxième mobile B quitte le même point O, avec la même vitesse et se dirige dans le même sens que A. Le mobile B a pour équation :

a) $x_B(t) = 6t + 30$; b) $x_B(t) = 6(t + 5) + 25$; c) $x_B(t) = 6(t - 5) + 25$

Exercice 3

Les équations horaires du mouvement d'un mobile se déplaçant dans un repère orthonormé

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

$(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont : $\begin{cases} x = 2t \\ y = -t + 2 \end{cases}$, x et y sont en mètres et t en secondes.

1) Donner l'expression du vecteur $\overrightarrow{OM}$ en fonction de t.

2) Préciser les coordonnées du mobile aux dates 0s ; 2s et 5s.

3) A quelle date le mobile passe – t – il par le point d'abscisse $x = 8$ m ?

4) Ecrire l'équation de la trajectoire du mobile $y = f(x)$.

5) En déduire la nature de la trajectoire.

Exercice 4

Un mobile décrit un mouvement rectiligne uniforme. Il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = -3$cm à l'instant $t_1 = 1$s, et à l'instant $t_2 = 4$s il se trouve au point M_2 d'abscisse $x_2 = 6$cm.

1) Etablir l'équation de ce mobile.

2) Quelle distance parcourt – il en 10s ?

Exercice 5

Un automobiliste quitte une ville A à 10 heures 32 minutes et se dirige vers une ville C distant environ de 280 km.

Il arrive à une ville B où il fait une escale de 1 heure 30 minutes. De la ville B à la ville C l'automobiliste roule à vitesse constante de 80 km/h ; il arrive ainsi à destination à 15 heures 20 minutes. La distance de la ville A à la ville B est de 80 km.

1) Déterminer la durée du trajet de la ville B à la ville C.

2) Calculer la vitesse moyenne du véhicule entre la ville A et la ville B.

3) Que vaut cette vitesse moyenne entre la ville A et la ville C ?

Exercice 6

Un automobiliste effectue le trajet ville A – ville B. Il part de Ville A à 6 h du matin. Il passe à une ville C à 6 h 27 mn, le compteur kilométrique remis à zéro au départ de ville A indiquant $x_C = 50$ km. Il arrive à une ville D à 7h 03 mn ($x_D = 110$ km) où il s'arrête pendant 17 mn pour un petit déjeuner. Il passe à une ville E à 8 h 35mn($x_E = 310$ km). Il arrive à une ville F à 12 h 15 mn ($x_F = 450$ km) où il s'arrête 1h 15 mn pour déjeuner. Il passe à une ville à G 14 h 40 mn ($x_G = 580$ km) et il arrive enfin à la ville B à 15h 40 mn ($x_B = 700$ km).

1) Tracer le diagramme du mouvement c'est – à – dire la distance parcourue en fonction du temps. Echelle : 1 cm pour 80 mn et 1 cm pour 100 km.

Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

2) Quelle est la vitesse moyenne de l'automobile entre la ville A et Ville B ?

3) Sur quels trajets, entre deux villes, la vitesse moyenne de l'automobiliste est – elle la plus grande ? La plus faible ?

Peut – on retrouver ces trajets à travers le diagramme du mouvement ?

4) A l'aide du diagramme du mouvement, donner :

a) la date à laquelle le compteur kilométrique indique 500 km ;

b) l'indication du compteur à la date t = 12 h.

Exercice 7

Un mobile est soumis à un mouvement rectiligne uniforme. A l'instant $t_0 = 0s$, $x_0 = 5$ m et à l'instant $t_1 = 7$ s, $x_1 = 33$ m.

1) Calculer la vitesse du mobile.

2) Ecrire l'équation horaire du mouvement de ce mobile.

3) Calculer sa position à l'instant $t_2 = 9$ s.

4) A quelle date le mobile passera à la position $x = 65$ m ?

Exercice 8

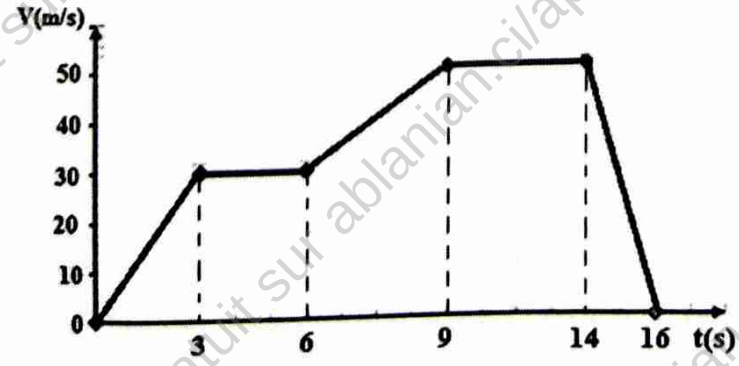
Une voiture roule sur une autoroute rectiligne à la vitesse constante de 160 km/h. Lorsqu'on déclenche le chronomètre, elle se trouve à 40 km du lieu de départ.

1) Ecrire la loi horaire du mouvement de la voiture en prenant le point de départ comme origine des abscisses.

2) Calculer la position à partir du lieu de départ de la voiture quand le chronomètre indiquera 45 minutes.

Exercice 9

Un mobile M est en mouvement rectiligne relativement à un repère d'espace R (O, $\vec{i}$). La figure suivante représente la courbe de variation de la vitesse de M en fonction de temps.



1) Donner la nature du mouvement de M durant chacune des phases suivantes :

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

a) $t \in [0 ; 3]$. b) $t \in [3 ; 6]$. c) $t \in [14 ; 16]$.

2) Calculer la distance parcourue par M pour $t \in [9 ; 14]$.

3) La distance parcourue par M pour $t \in [3 ; 6]$ est de 90m. Calculer la vitesse moyenne de M pour ce déplacement. Ecrire l'équation horaire du mouvement du mobile en prenant comme origine des temps $t_0 = 3s$ et origine des abscisses $x_0 = 0$.

Exercice 10

Deux sportifs S_1 et S_2 se déplacent dans le même sens sur une route rectiligne. A l'instant initial (t = 0), le sportif S_1 part d'un point A à la vitesse constante $V_1 = 10$ m/s. Au même moment, le sportif S_2 part d'un point B, situé à 200 m devant A à la vitesse $V_2 = 5$m/s. On prendra le point A pour origine.

1) Ecrire les lois horaires de chaque sportif.

2) Au bout de combien de temps et à quelle distance de l'origine, le sportif S_1 rattrape – t – il le sportif S_2 ?

Exercice 11

Un mobile M_1 quitte le point A vers B avec la vitesse $V_1 = 20$ m/s, au même moment un autre mobile M_2 quitte B vers A avec la vitesse $V_2 = 30$m/s. Les points A et B sont distants de 10 km.

On prendra le point A comme origine des temps et des abscisses.

1) Ecrire les lois horaires des deux mobiles.

2) Déterminer la date et le lieu du croisement des mobiles.

Exercice 12

Un mobile M_1 quitte le point O de l'axe $(x'O\,x)$ avec la vitesse $V_1 = 15$ m/s. cinq minutes après un autre mobile M_2 quitte aussi le point O, dans le même sens que M_1 avec une vitesse $V_2 = 20$ m/s. Les deux mobiles décrivent une route horizontale avec un mouvement uniforme.

1) Ecrire les équations horaires du mouvement des mobiles M_1 et M_2.

2) Déterminer l'instant (en minutes) et le lieu où M_2 rattrape M_1.

Exercice 13

Deux élèves E_1 et E_2 courent sur une même route dans le même sens. Leurs vitesses constantes ont pour valeurs respectives $V_1 = 16$m/s et $V_2 = 10$m/s. A t = 0 l'élève E_1 est à 42m derrière l'élève E_2.

1) A quelle date et en quel lieu le dépassement a – t – il lieu ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

2) Quelle sera la distance entre les deux élèves :

a) à la date $t_1 = 4s$? b) à la date $t_1 = 8s$?

3) A quelle date la distance séparant les deux élèves vaudra – t – elle 78m ?

Exercice 14

Un camion M_1 quitte une ville A à 10 heures 40 minutes pour se rendre à une ville B avec une vitesse constante $V_1 = 126$ km/h. Un autre camion M_2 quitte la ville B à 10 heures 50 minutes pour se rendre à la ville A avec une vitesse V_2 inconnue. La route est supposée rectiligne et la distance entre les deux villes est de 259 km.

1) Calculer la durée et la distance parcourue par M_1 avant le départ de M_2.

2) En prenant comme origine des espaces ($x = 0$) la ville A et comme origine des dates ($t = 0$) l'instant de départ du camion M_2.

a) Déterminer l'équation horaire x_1 du camion M_1.

b) Déterminer en fonction de V_2 l'équation horaire x_2 du camion M_2.

3) A quelle date et à quelle heure le camion M_1 arrivera – t – il à destination ?

4) A l'arrivée du camion M_2 à la ville A, $x_2 = 0$.

Montrer que la vitesse $V_2 \approx 38$ m/s pour que les deux mobiles arrivent en même temps à destination.

5) En déduire :

a) La date et l'heure de rencontre des deux camions.

b) La position de rencontre.

6) A quelles dates (avant et après la rencontre) les deux camions sont – ils distants de d = 5 km sachant que $d = |x_1 - x_2|$? Commenter le résultat.

Exercice 15

On considère trois mobiles M_1, M_2 et M_3 supposés ponctuels qui se dirigent vers le même lieu A. Leur mouvement a lieu suivant la droite joignant leurs points de départ et le lieu d'arrivée. Cette droite est munie d'un repère ($x'Ox$) orienté positivement dans le même sens que le mouvement de M_1 et M_2. Les vitesses algébriques respectives des mobiles sont : $V_1 = 10$m/s ; $V_2 = 2{,}5$m/s et $V_3 = -2$m/s.

A l'instant initial t = 0s, M_2 est à 200m devant M_1 et la distance M_1M_3 est égale à 400m (voir figure). L'origine des abscisses est choisie à la position de départ M_2.



1) Dans quel sens se déplace le mobile M_3 ?

2) A l'instant t = 0s, préciser les abscisses de M_1, M_2 et M_3.

3) En déduire l'équation horaire de chaque mobile.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

4) Si le lieu A se situe de 20m de M_2, calculer la date d'arrivée de chaque mobile enA.

5) Quelle est la nouvelle vitesse de M_1 pour que M_1 et M_2 arrivent en même temps en A ?

Exercice 16

Les équations horaires de deux mobiles A et B sont respectivement :

x_A (t) = 12t + 550 et $x_B = -30t + 1600$ (x en mètre et t en seconde).

1) Donner la position initiale de chaque mobile.

2) Quelles sont les vitesses et le sens de déplacement de ces deux mobiles ?

3) Y aura – t –il rencontre entre ces deux mobiles ? Si oui, déterminer où et quand aura lieu la rencontre.

4) a) Quelles postions occupe le mobile A aux instants $t_1 = 5s$ et $t_2 = 8s$?

b) En déduire la distance parcourue par le mobile A entre les instants t_1 et t_2.

c) Calculer la vitesse du mobile A entre les instants t_1 et t_2. Conclure quant à la nature du mouvement du mobile A.

Exercice 17

Un véhicule M_1 quitte à 14 heures une ville A pour une ville B distant de 67,5 km. Il roule à la vitesse constante $V_1 = 45$ km/h. Un autre véhicule M_2 part de la ville B pour la ville A, 15 minutes après le départ de M_1, à la vitesse constante $V_2 = 30$ km/h. On suppose qu'au cours de leurs trajets, les mouvements sont rectilignes.

En prenant comme origine des temps et des abscisses l'instant de départ du véhicule M_1 :

1) Ecrire les équations horaires des mouvements des véhicules.

2) A quelle heure et à quelle distance de la ville A les deux véhicules se croisent – ils ?

3) Calculer l'heure d'arriver à destination de chacun des véhicules.

4) Quelle est la distance qui les sépare 30 minutes après le départ du véhicule M_1 ?

Exercice 18

On dispose de deux disques D_1 et D_2 en mouvement circulaire.

Le disque D_1 de diamètre 15 cm effectue 30 tours en une minute et le disque D_2 de diamètre 17 cm effectue 25 tours par seconde.

1) Quand dit – on qu'un mouvement est circulaire ?

2) Calculer la fréquence du mouvement de chaque disque ainsi que la période.

3) Calculer la vitesse angulaire de chaque disque.

GRATUIT SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

4) Calculer la vitesse d'un point de la périphérie de chaque disque.

Exercice 19

Une montre comporte 3 aiguilles : une aiguille des heures, une aiguille des minutes et une aiguille des secondes. Pour faire un tour complet ces trois aiguilles effectuent respectivement 12 heures ; 60 minutes et 60 secondes.

1) Déterminer la période de l'aiguille :

a) des heures (T_H) ; b) des minutes (T_M) ; c) des secondes (T_S).

2) Déterminer la fréquence de l'aiguille :

a) des heures (T_H) ; b) des minutes (T_M) ; c) des secondes (T_S).

3) Déterminer la vitesse angulaire de l'aiguille :

a) des heures (T_H) ; b) des minutes (T_M) ; c) des secondes (T_S).

Exercice 20

Un mobile décrit un cercle de rayon R = 20 cm avec une vitesse constante. Toutes les 40 ms le mobile laisse au passage une tache sur le cercle. On a enregistré quatre (4) taches régulièrement espacées sur le cercle par tour du mobile (voir figure).

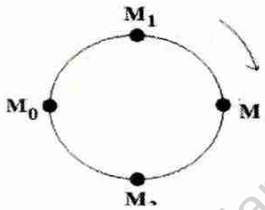
1) Quelle est la nature du mouvement du mobile ? Justifier votre réponse.

2) En utilisant le graphe, calculer la période T de ce mouvement.

3) En déduire la valeur de la fréquence N de ce mouvement et ainsi que celle de rotation ω (en rad/s) de ce mobile.

4) Calculer la vitesse linéaire V de ce mobile.

5) Représenter sur un schéma le vecteur – vitesse du mobile au point M_2.



Exercice 21

Les équations paramétriques d'un mobile M sont données par : $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x = 3\sin 3t + 1 \\ y = 3\cos 3t + 2 \end{cases}$

avec x en cm, y en cm et t en seconde.

1) Quelles sont les coordonnées du mobile M_0, M_1 et M_2 respectivement aux temps t = 0s, $t_1 = \frac{\pi}{6}$s et $t_2 = \frac{\pi}{3}$s ?

2) a) Quelle est l'équation de la trajectoire du mouvement de M ?

b) En déduire la nature de la trajectoire.

3) Représenter dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ les points M_0, M_1 et M_2.

4) Calculer les arcs $\widehat{M_0M_1}$ et $\widehat{M_0M_2}$.

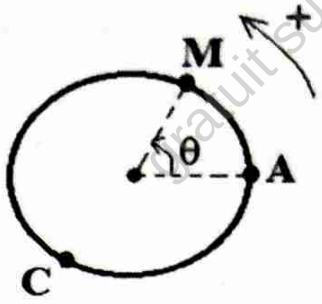
5) a) Quelle est la vitesse d'un point périphérique de cette trajectoire ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

b) En déduire la vitesse angulaire ω.

Exercice 22

Un mobile M supposé ponctuel, se déplace avec une vitesse constante V = 5m/s, sur un cercle de centre O et de rayon R = 2m.



1) a) Quelle est la nature du mouvement du mobile ? Justifier.

b) Déterminer la vitesse angulaire ω du mouvement du mobile.

c) Déduire la période T et la fréquence N du mouvement.

2) L'abscisse angulaire du mobile lorsqu'il passe par le point C pour la première fois est $\theta = 4$ rad. (A étant l'origine des abscisses curvilignes).

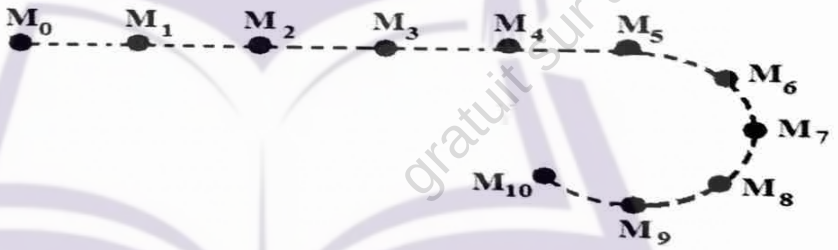
a) Calculer l'abscisse curviligne du point C.

b) Quel est le temps mis par le mobile pour parcourir la longueur de l'arc $\widehat{AC}$?

3) Représenter le vecteur vitesse du mobile aux points A et C sans se soucier d'une échelle.

Exercice 23

Un mobile M, supposée ponctuelle, se déplace sur un plan horizontal. On enregistre ses différentes positions successives à intervalle de temps régulier t = 20ms. La distance qui sépare deux points consécutifs est de 1cm. L'enregistrement (voir figure) comporte deux phases.



1) Quelle est la nature précise du mouvement entre M_0 et M_5 ? Justifier.

2) Donner les caractéristiques du vecteur vitesse à l'instant t_1 en M_1 puis le représenter.

3) En déduire les valeurs de la vitesse aux dates t_2 (en M_2) et t_4 (en M_4). Justifier.

4) Arriver en M_5, le mobile décrit un arc de cercle de rayon 3cm et va jusqu'au point M_{10}.

a) Quel est l'angle α formé par les rayons passant par M_5 et M_9 ?

b) En déduire la vitesse angulaire, la période de rotation et la fréquence.

c) Le vecteur vitesse sur cette phase est – il constant ? Justifier.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Exercice 24

On dispose d'un treuil pour remonter une charge de masse 16kg d'une hauteur de 13,2 m. Le rayon du tambour est r = 14 cm et la longueur de la manivelle est L = 60 cm ; les frottements sont supposés négligeables. On donne $\pi = \frac{22}{7}$

1) Combien de tours faut –il effectuer pour faire monter le seau d'eau hors du puits.

2) On met le treuil en rotation à la vitesse de 3 tours en 10s.

Calculer :

a) la fréquence de rotation du tambour ;

b) la vitesse angulaire ω du tambour ;

c) la vitesse d'ascension du seau ;

d) la vitesse de l'extrémité de A de la manivelle ;

e) la durée de l'ascension du seau d'eau.

Exercice 25

Deux cyclistes A et B font une course de vitesse sur une piste rectiligne. Chacun se déplace avec une vitesse constante. Ils occupent des positions successives à différentes dates sur la piste. Soient x_1 et x_2 les positions successives des cyclistes A et B.

Les résultats de l'enregistrement sont donnés dans le tableau suivant :

x_1 (m)	0	8	16	24	32	40
x_2 (m)	15	21	27	33	39	45
t (s)	0	2	4	6	8	10

1) Tracer sur un même axe (x'Ox) les positions successives des deux coureurs à l'échelle 1cm pour 5m.

2) Déterminer les positions initiales x_{0_1} et x_{0_2} des deux cyclistes.

3) Déterminer les valeurs des vitesses V_1 et V_2 des cyclistes A et B. Etablir les équations horaires x_1 (t) et x_2 (t) des mouvements des cyclistes A et B.

4) Le cycliste A rattrapera – t – il le cyclistes B si la ligne d'arrivée est à 45m de la position initiale de A.

5) Si non, quelle devrait être la valeur minimale de la vitesse du cyclistes A pour qu'il puisse rattraper le coureur B sur la ligne d'arrivée ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

CENTRE D'INERTIE

Exercice 1

1) Définir les mots et expressions : centre d'inertie ; solide isolé ; solide pseudo-isolé ; forces extérieures ; forces intérieures.

2) Enoncer le principe de l'inertie.

Exercice 2

Un système est formé de deux disques homogènes D_1 et D_2 de masse respective m_1 et m_2 tel que $m_1 = \frac{2}{3}m_2$. G_1 et G_2 sont les centres d'inertie respectifs de D_1 et D_2, distants de 15cm.

Sachant que G est le barycentre de G_1 et G_2, calculer la distance G_1G.

Exercice 3

On considère deux masses m_A et m_B de dimensions très petites, placées aux extrémités d'une tige AB de masse négligeable et de longueur 1m.

Déterminer la position du centre d'inertie de l'ensemble si m_A = 1kg et m_B = 0,5kg.

Exercice 4

Deux seaux d'eau sont fixés aux extrémités A et B d'une perche de longueur 2 m.

1) En quel point G_1 de la perche le porteur doit –il poser son épaule pour trouver l'équilibre ?



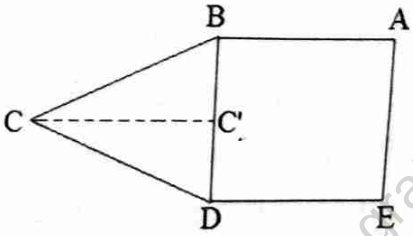
On donne m_A = 20kg et m_B = 5kg.

2) La perche en équilibre en un point G_2 sur l'épaule du porteur, à 80cm de l'extrémité A.

En utilisant le principe d'inertie, calculer la masse du seau d'eau fixé en B. m_A = 20kg

Exercice 5

La plaque ABCDE, représentée ci – après homogène et d'épaisseur constante, est formée d'une partie carrée ABCD, de côté a = 3cm et d'une partie triangulaire (BD = CC' = a = 3cm).



Déterminer la position du centre d'inertie de cette plaque.

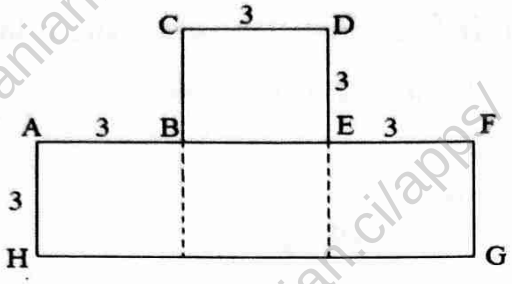
Exercice 6

Le système suivant est formé de deux solides homogènes : S_1, un carré BCDE et S_2 un rectangle AFGH. Soit G_1 et G_2 les centres d'inertie respectifs des solides S_1 et S_2.

1) Reproduire cette figure.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

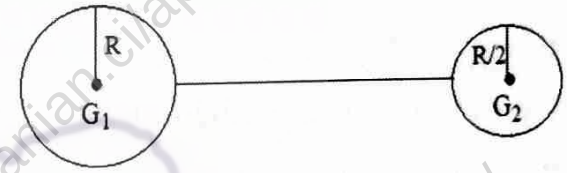
2) Déterminer la position de G, centre d'inertie du système.



Exercice 7

On dispose d'un système formé deux disques homogènes distants de d = 19cm.

G_1 et G_2 sont les centres d'inertie respectifs des disques de rayons R et R/2.



1) Exprimer la distance G_1G_2 en fonction de d et R.

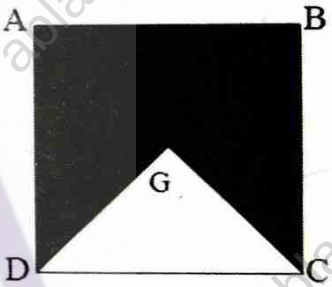
2) Exprimer la distance G_1G en fonction de d et R.

3) Faire l'application numérique. On donne :

m_1 la masse du disque D_1, m_2 la masse du disque D_2 tel que $m_1 = 4m_2$ et R = 4cm.

Exercice 8

Cette plaque carrée ABCD, réalisée dans un matériau homogène, est percée d'un triangle comme l'indique la figure ci – contre. G est le centre d'inertie de la plaque carrée.



1) Reproduire cette figure.

2) Placer le centre d'inertie G_1 du triangle DGC.

3) On désigne par m_1 la masse du triangle supprimé et m_2 la masse de la planche percée.

Le centre d'inertie G_2 de la plaque percée est le point tel que G soit le barycentre de (G_1, m_1) et (G_2, m_2). Placer le point G_2.

Exercice 9

Sur une table horizontale, un mobile autoporteur S (solide sur coussin d'air), de masse m = 800g, est relié à un point fixe O par un fil inextensible. On lance le mobile et on enregistre, à des intervalles de temps égaux à t = 20ms, les projections M_i des positions successives du centre d'inertie G du mobile.

La première partie du mouvement s'effectue par un fil tendu, puis celui – ci se casse. Un peu plus tard, la turbine qui éjecte l'air s'arrête. L'enregistrement obtenu est représenté sur la figure ci – dessous.

On constate au vu de l'enregistrement que le mouvement du point G peut se décomposer en trois phases distinctes : de M_0 à M_8 ; de M_{10} à M_{18} et de M_{18} à M_{24}.

GRATUIT SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Pour chacune des trois phases :

1) Donner la nature du mouvement de G en justifiant sans calcul la réponse.

2) Vérifier si le mouvement du mobile est pseudo – isolé.



Exercice 10

On étudie le mouvement d'un corps de petite dimension sans vitesse initiale, sur une piste rectiligne.

d (cm)	0,2	0,8	1,8	3,2	5	7,2	9,8	12,8
t (s)	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6

1) Quelle est la nature du mouvement du corps ? Justifier la réponse.

2) En utilisant le principe de l'inertie, montrer que le solide n'est pas pseudo – isolé.

3) Quelle est la vitesse (en km/h) atteinte à t = 0,6 s ?

gratuit sur ablanian.ci/apps/
GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

QUANTITE DE MOUVEMENT

Exercice 1

Choisir la bonne réponse.

1) La quantité de mouvement d'un système pseudo – isolé :

a) se conserve lorsqu'il s'éclate en plusieurs fragments ;

b) ne se conserve que lorsqu'il s'éclate en plusieurs fragments.

2) Un solide de forme sphérique de masse m = 20g animé d'une vitesse v = 3.10^5 m/s a une quantité de mouvement de valeur :

a) p = 6.10^6 kg.m.s^{-1} ; b) p = 6.10^3 kg.m.s^{-1} ; c) p = 6.10^{-6} kg.m.s^{-1}.

3) Un automobile roule à une vitesse v = 90 km/h et sa quantité de mouvement de valeur 60000 kg.m/s a une masse de :

a) m = 24000kg ; b) m = 2,4kg ; c) m = 2,4tonnes.

4) Un solide de masse 220g ayant une quantité de mouvement de valeur 9,9 kg.m/s a une vitesse de :

a) v = 45 km/h ; b) v = 45 m/s ; c) v = 45. 10^{-3} m/s

Exercice 2

Sur une table horizontal un solide S_1 de masse $m_1 = 30$ g animé d'une vitesse $\vec{V}_1$, heurte un solide S_2 de masse $m_2 = 15$ g initialement au repos. (voir schéma)

Après le choc, S_1 et S_2 restent accrochés l'un à l'autre et l'ensemble se déplace avec une vitesse de 8 cm/s.

1) Quelle est la quantité de mouvement de l'ensemble après le choc ?

2) Déterminer la valeur de la vitesse V_1.

Exercice 3

Deux automobiles A_1 de masse $m_1 = 1$ tonne roulant à une vitesse $v_1 = 90$ km/h et A_2 de masse $m_2 = 800$ kg roulant à une vitesse $v_2 = 120$ km/h, se déplaçant sur une voie rectiligne en sens inverse se heurtent. Après la collision, elles restent accrochées l'une à l'autre.

Dans quel sens l'ensemble se déplacera t – il après le choc ? Justifier votre réponse.

Exercice 4

Une boule B_1 de vitesse V_1 heurte une deuxième boule identique B_2, initialement immobile.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

Après le choc, les trajectoires des deux boules forment un angle de 90° entre elles. La vitesse de la boule B_1 vaut $V_1' = 0,1$ m/s. (voir figure)



1) Déterminer une relation entre les vecteurs – vitesses $\vec{V}_1$, $\vec{V}_1'$ et $\vec{V}_2'$.

2) Déterminer la direction de la trajectoire de la boule B_1 avec l'horizontale après le choc.

3) Déterminer la norme du vecteur – vitesse de la boule B_2.

4) En déduire la direction de la trajectoire de la boule B_2 avec l'horizontale après le choc.

Exercice 5

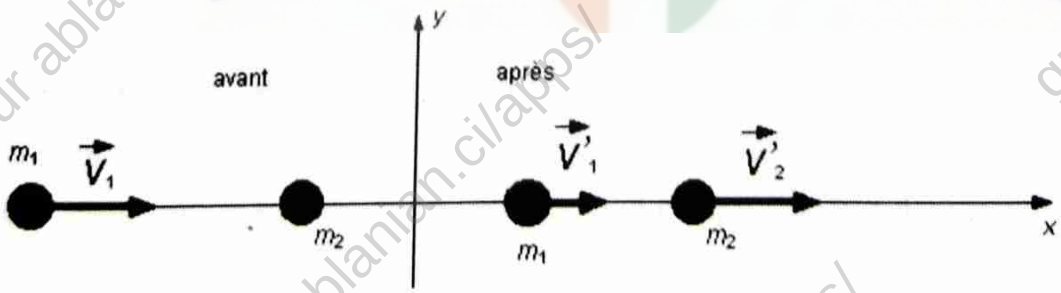
Une boule s'éclate en deux morceaux M_1 et M_2, de même masse au moment où son vecteur – vitesse est horizontal et a pour norme 60 m/s. Le morceau M_1 tombe verticalement et M_2 part dans une direction inclinée de 45° sur l'horizontale.

Déterminer les normes des vecteurs – vitesses des deux morceaux M_1 et M_2.

Exercice 6

Un solide S_1 de masse $m_1 = 4$ kg, ayant une vitesse de $V_1 = 5$ m/s selon l'axe x, heurte un solide S_2 de masse $m_2 = 3$ kg initialement immobile. Le solide S_2 possède, après la collision, une vitesse $V_2' = 4$ m/s comme l'indique le schéma ci – dessous.

Calculer la vitesse V_1' du solide S_1 après cette collision.



Exercice 7

Un camion de 9,5 tonnes roulant à 0,4 m/s percute l'arrière d'une voiture immobile ayant une masse de 1,5 tonne. Les 2 véhicules se collent ensemble. Calculer leur vitesse après la collision.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Exercice 8

Un canon de masse $m_A = 400$ kg est au repos sur une surface sans frottement.

Il tire une balle de $masse\ m_B = 20$ kg horizontalement à 600 m/s.

Calculer la vitesse du canon quand la balle est tirée.

Exercice 9

Pendant une collision de plein fouet, un solide S_1 de masse $m_1 = 16$ kg se déplaçant vers la droite avec une vitesse $V_1 = 10$ m/s heurte un solide S_2 immobile de masse $m_2 = 24$ kg. Après l'impact, le solide S_1 se déplace vers la gauche à 2 m/s.

1) Calculer la vitesse et la direction du solide S_2 après la collision.

2) Calculer la variation de quantité de mouvement du solide S_1.

3) Calculer la variation de quantité de mouvement du solide S_2.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

TRAVAIL ET PUISSANCE

Exercice 1

Un solide (S) de masse m = 40 kg est déplacé d'un point A vers un point D comme l'indique la figure ci – dessous. Lors de son déplacement, le solide est soumis à une force de frottement $\vec{f}$, d'intensité constante f = 50 N.

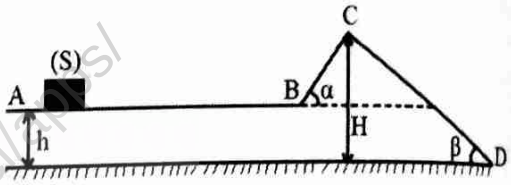
1) Calculer le travail effectué par le poids du solide le long du trajet :

a) AB ; b) BC ; c) CD.

2) Calculer le travail effectué par la force de frottement le long du trajet :

a) AB ; b) BC ; c) CD.

On donne : g = 10 N/kg ; AB = 4 m ; h = 1 m et H = 3 m.



Exercice 2

Une automobile de masse m = 1,2 tonne parcourt une côte de pente constante 8% à la vitesse de 90 km/h. Le moteur développe une puissance constante P = 30 kW. L'automobile est soumis lors de son parcourt à des frottements divers qui s'opposent à la progression de l'automobile, équivalant à une force unique $\vec{f}$, parallèle au vecteur vitesse et d'intensité f = 150N.

1) Calculer le travail effectué en 40 secondes par :

a) la force motrice de l'automobile ;

b) le poids de l'automobile ;

c) la force $\vec{f}$.

2) Calculer les puissances du poids $\vec{P}$ et de la force $\vec{f}$.

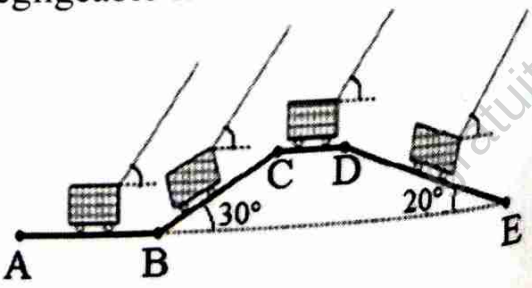
On donne : g = 10 N/kg.

Exercice 3

On dispose d'un chariot de masse m = 50 Kg, se déplaçant le long d'un trajet (comme l'indique la figure ci – dessous) par l'action d'une force motrice $\vec{F}$ constante, d'intensité F = 600N appliquée sur un câble de masse négligeable faisant un angle α = 30° avec l'horizontal.

Le long de ce trajet, le chariot est soumis à des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité f = 80N.

1) Quelles sont les foces appliquées au chariot le long du trajet ?



GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) Représenter ces forces dans les positions indiquées sur la figure.

3) Calculer le travail du poids du chariot dans les différentes positions.

4) Calculer le travail de la force motrice $\vec{F}$ sur tout le parcours.

5) Calculer le travail de la force de frottement $\vec{f}$ sur tout le parcours.

6) Calculer la puissance moyenne développée par la force de frottement sachant que la durée du parcours est $\Delta t = 6s$.

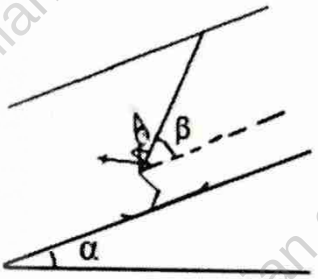
On donne : $g = 10$ N/Kg ; AB = 50 m ; BC = 10 m ; CD = 8 m ; DE = 30 m.

Exercice 4

Un skieur équipé remonte une pente rectiligne AB inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale. Le skieur est relié au câble tracteur par une tige métallique qui fait un angle $\beta = 60°$ avec la ligne de plus grande pente.

Lors de son déplacement, le skieur est soumis à une force de frottement $\vec{f}$ de même direction que la vitesse et son sens est opposé au mouvement, d'intensité constante f = 20N.

1) Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent au système et les représenter sur le schéma.



2) Ecrire la condition d'équilibre du système puis en déduire l'intensité de la tension du câble.

3) Déterminer le travail de la tension du câble lors de ce déplacement.

4) Déterminer le travail du poids du système lors de ce déplacement.

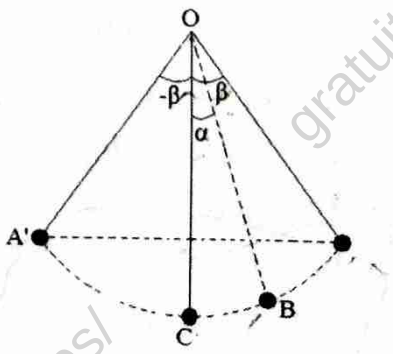
5) Déterminer le travail de la force de frottement lors de ce déplacement.

Données : la masse du skieur équipé est m = 90 kg ; AB = 1 km.

Exercice 5

Une bille de masse m = 0,08 kg est attachée à un fil inextensible de longueur L = 0,5 m. L'ensemble est fixé en un point O. On néglige les forces de frottements.

On écarte la bille de sa position d'équilibre d'un angle $\beta = 60°$ et on le lâche sans vitesse initiale. En B la bille forme un angle α avec la verticale.



1) Représenter les forces appliquées à la bille.

2) Déterminer l'expression littérale du travail du poids de la bille entre A et B en fonction de m, g, L, α et β.

3) Calculer le travail du poids de cette bille entre la position initiale et la position d'équilibre.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

4) Déterminer le travail du poids de la bille entre les positions repérées par les points A et A'.

5) Quel est le travail de la tension du fil entre A et B ? Justifier.

Exercice 6

Un disque de masse m = 100 g, de rayon r = 20 cm tourne autour de l'axe perpendiculaire au disque en son centre.

1) Il est animé d'un mouvement de rotation uniforme, entretenu grâce à un moteur qui fournit une puissance de 36 MW. Un point A, situé à la périphérie du disque est animé d'une vitesse de 2,4 m/s.

a) Calculer la vitesse angulaire du disque.

b) Calculer la vitesse du point B situé à 3 cm du centre du disque.

c) Calculer le moment du couple moteur.

d) Calculer le travail effectué par le couple moteur quand le disque tourne de 20 tours.

2) On coupe l'alimentation du moteur, le disque s'arrête au bout de 8 s après avoir tourné de 8 tours. Le frottement peut être représenté par une force constante, d'intensité 0,03 N tangenteau disque.

a) Calculer le travail de cette force pendant cette phase du mouvement.

b) Calculer la puissance moyenne de la force de frottement durant cette phase.

c) Calculer la puissance (instantanée) de la force de frottement au commencement de cette phase.

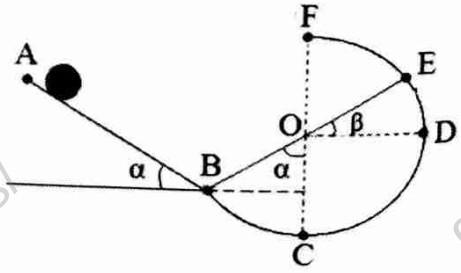
Exercice 7

Une petite bille de masse m = 50 g se déplace sur une piste constituée d'une partie rectiligne AB et d'une partie circulaire de centre O et de rayon R = 1 m. Le long du parcours de A à F la bille est soumise à des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f}$ d'intensité f = 0,02N.

1) Nommer et représenter les forces qui s'exercent sur la bille entre A et B.

2) Calculer le travail de chacune des forces sur les trajets AB, BC, CE et CF.

On donne : AB = 2 m ; α = 60° et g = 10N/kg



Exercice 8

On dispose d'un treuil pour remonter un seau d'eau de masse m = 18 kg du fond d'un puits de hauteur h = 40m.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Le rayon du tambour est r = 10 *cm* et la longueur de la manivelle est L = 50*cm* ; les frottements sont supposés négligeables. Pour remonter le seau d'eau l'opérateur exerce une force F, perpendiculaire à OA, d'intensité constante F = 30 N.

1) Faire le schéma puis représenter les forces appliquées au système.

2) Combien de tours la manivelle doit – elle effectuer par seconde pour que le seau d'eau se déplace à la vitesse v = 2 m/s ?

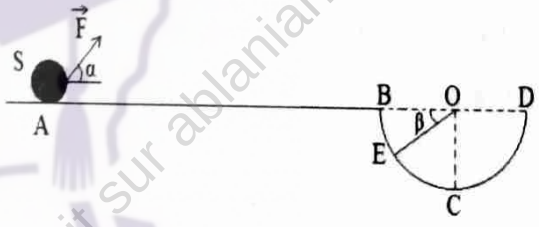
2) Calculer de deux façons différentes, le travail que l'opérateur doit fournir pour remonter le seau hors du puits.

3) Calculer la puissance P développée par l'opérateur à la même vitesse. g = 10 N/kg.

Exercice 9

Un solide de masse m se déplace sur une piste comme l'indique la figure ci –dessous, constituée :

- d'une partie horizontale AB rectiligne de longueur L = 10 m. Le long de cette partie, le solide est soumis à une force constante F, faisant un angle $\alpha = 60°$ avec l'horizontal et développant une puissance P = 12 w en plus d'une force de frottement f, opposée au déplacement de valeur constante f = 2N.
- d'un quart de sphère BC de centre O et de rayon R où le solide est soumis uniquement à son poids P.



On donne g = 10 N/Kg. R = 0,5m

1) Sachant que pendant la partie AB le mouvement est rectiligne uniforme de vitesse V = 3 m/s

a) Calculer la valeur de la force $\vec{F}$.

b) Calculer le travail de la force $\vec{F}$ pendant le déplacement AB.

2) Déterminer le travail de la force de frottement $\vec{f}$ au cours du déplacement AB.

3) Sachant que le travail du poids de B à C est W = 1,5 J.

a) Déterminer la masse m du solide S.

b) Donner l'expression du travail du poids lorsqu'il passe de B vers E en fonction de m, g, r et β. Calculer sa valeur pour $\beta = 30°$.

c) En déduire le travail du poids lors du déplacement de E vers C.

Exercice 10

Un treuil est utilisé pour faire monter une charge (S) de masse m = 50 kg sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale. Le treuil est constitué d'un

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

cylindre de rayon r = 10cm, de masse négligeable. Sur l'axe de ce treuil, est fixée une manivelle de longueur L = 50cm et de masse négligeable.

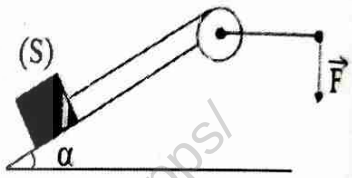
Les frottements sont négligeables.

1) Ecrire la condition d'équilibre de la charge (S) puis en déduire l'intensité de la tension $\vec{T}$ du fil.

2) Calculer la valeur de la force $\vec{F}$ appliquée perpendiculairement à la manivelle pour faire monter la charge (S).

3) Calculer les travaux effectués par la force $\vec{F}$, le poids $\vec{P}$ et la tension $\vec{T}$ du fil sachant que la manivelle effectue N = 20 tours.

4) La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de moment constant. La manivelle effectue le même nombre de tour.



a) Calculer le moment du couple moteur.

b) Calculer la puissance du couple moteur sachant que la vitesse angulaire du treuil ω = 3 tours par seconde est constante.

Exercice 11

1) Un moteur de puissance P = 3000 W fait tourner un disque.

Calculer le moment du couple moteur sachant que le disque tourne 180 tours/minute.

2) a) Déterminer la puissance d'un moteur dont le moment par rapport à l'axe (Δ) du couple est M_Δ = 200 N.m tournant à 300 tours par minute.

b) Quel est le travail produit par ce moteur en régime permanent pendant 40 minutes ?

3) Le disque en rotation est brusquement freiné par le couple de moment M_Δ = 140 N.m. Il effectue 100 tours puis s'arrête. Déterminer le travail du couple.

gratuit sur ablanian.ci/apps/

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

ENONCE CINETIQUE

Exercice 1

1) Définir puis donner l'expression de l'énergie cinétique pour un solide en translation.

2) Donner l'énoncé du théorème de l'énergie cinétique.

Exercice 2

Donner l'expression qui permet de calculer le moment d'inertie :

1) d'un disque homogène ;

2) d'un cylindre homogène ;

3) d'une sphère homogène ;

4) d'une barre homogène. ;

5) d'un cylindre creux.

Exercice 3

Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

1) L'énergie cinétique d'un solide est d'autant plus grande que sa vitesse est grande.

2) Tout solide en mouvement possède de l'énergie cinétique.

Exercice 4

On lance une pierre de masse m = 200 g verticalement vers le haut avec une vitesse initiale $V_0 = 10$ m/s. On considère que les frottements sont négligeables durant le mouvement.

1) Quelle est l'altitude maximale atteinte par la pierre ?

2) Quelle vitesse initiale devrait avoir la pierre pour doubler la valeur de cette altitude ?

Exercice 5

1) Quelle est l'expression littérale de l'énergie cinétique pour un solide en translation? Préciser la signification des grandeurs et leur unité.

2) Calculer l'énergie cinétique d'une pierre de masse m = 22 kg se déplaçant avec une vitesse V = 4 m/s.

3) Calculer l'énergie cinétique d'une voiture de masse 3 tonne roulant à la vitesse de 54 km/h.

4) Calculer cette énergie si elle roule à 162 km/h.

Exercice 6

Une voiture de masse m = 1 tonne roule à 72 km/h sur une route horizontale. La conductrice freine et la voiture s'arrête.

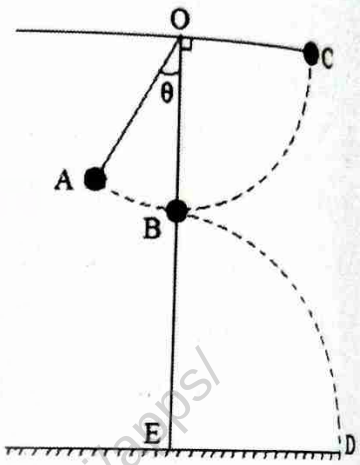
1) Quelle est l'énergie cinétique initiale de la voiture ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) Quelle est l'énergie perdue par la voiture lors de son arrêt ? Comment est dissipée cette énergie ?

Exercice 7

Un pendule est constitué d'une bille supposée ponctuelle, de masse m = 100 g, suspendue en B à un fil de masse négligeable, de longueur l = 60 cm et dont l'autre extrémité est attachée en O, situé à 1,5 m au – dessus du sol. On écarte le pendule d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse.



1) a) Donner l'expression de la vitesse de la bille à l'instant où elle passe par sa position d'équilibre en fonction de g, l et α.

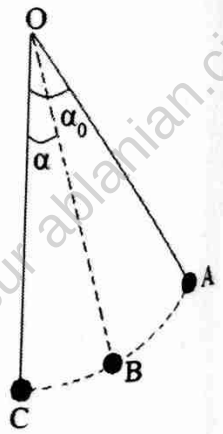
b) Calculer la valeur de cette vitesse.

2) A l'instant où la bille passe par sa position d'équilibre, le fil se détache et la bille poursuit son mouvement sur une trajectoire parabolique. Avec quelle vitesse arrive – t –elle au sol ?

Exercice 8

Une bille de masse m = 0,05 kg est attaché à un fil inextensible de longueur l = 0,4 m. L'ensemble est fixé en un point O. Les forces de frottements sont négligeables.

1) On écarte la bille de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_0 = 40°$ et on le lâche sans vitesse initiale. En B la bille forme un angle α avec la verticale.



a) Exprimer le travail des forces s'exerçant sur la bille lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale passe de l'angle α_0 à la valeur α.

b) Donner l'expression littérale de la vitesse de la bille en B.

2) Pour quelle valeur de l'angle α la vitesse de la bille est – elle minimale ?

3) Pour quelle valeur de l'angle α la vitesse de la bille est – elle maximale ?

4) Calculer la vitesse de la bille en C.

5) Calculer la valeur de la vitesse lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale est $\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$

Exercice 9

Un skieur de masse m = 60 kg glisse sur un début de piste formée de deux parties AB et BC. La piste AB représente un sixième de circonférence de cercle de rayon r = 10 m ; BC est une partie rectiligne horizontale d'une longueur L = 50 m.

Tout le trajet a lieu dans un mêmeplan vertical. Le skieur part de A sans vitesse initiale. On considère le mouvement du skieur comme mouvement de son centre d'inertie.

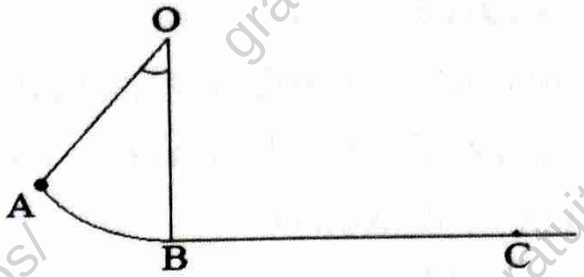
1) Calculer la vitesse du skieur en B et C. Les forces de frottements sont négligeables

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) En réalité, il existe des forces de frottement équivalent à une force unique tangente à la trajectoire d'intensité constante.

a) Exprimer V_B et V_C en fonction de m, r, f et L.

b) Calculer l'intensité f qui amène le skieur en C avec une vitesse nulle. On prendra g = 10 N/kg.



Exercice 10

Une boule de masse m = 500g est lancée vers le haut sur un plan incliné formant un angle α = 30° par rapport au plan horizontal, avec une vitesse initiale V_0 = 6 m/s.

1) En supposant les frottements négligeables, au bout de quelle distance parcourue d_1 sa vitesse V_1 sera – t – elle le tiers de la vitesse initiale ?

2) Au bout de quelle distance d_2 la vitesse s'annule – t – elle ?

3) En réalité, il existe des forces de frottement assimilables à une force f, constante, s'opposant au déplacement et parallèle au plan incliné. La vitesse de la boule s'annule après qu'elle ait parcouru une distance d_3 = 100cm. Quelle est la valeur f de frottement ? On donne : g = 10N/kg.

Exercice 11

Pour déplacer un solide de forme rectangulaire de masse m = 40kg initialement au repos en un point A vers un point B, un ouvrier applique une force constante F suivant une trajectoire rectiligne.

1) On néglige les forces de frottement, AB = 4m et V_B = 2 m/s.

a) Faire un schéma représentant le solide et les forces auxquelles il est soumis.

b) Calculer la valeur de la force F.

2) En réalité, il y a des frottements et le solide, lancé avec la vitesse précédente s'arrête après avoir parcouru une distance L = 40m. Calculer l'intensité supposée constante de la force de frottement.

Exercice 12

Un solide de masse m = 0,1 kg est attaché à un ressort, à spires non jointives, de constante de raideur k = 20 N.m^{-1}. L'ensemble est placé sur une tige horizontale, l'autre extrémité du ressort est fixé en un point A comme l'indique la figure ci –dessous.

On tire le solide en allongeant le ressort. Quand son allongement vaut 6 cm, on lâche le solide sans vitesse initiale

1) Représenter les forces appliquées au solide.



GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

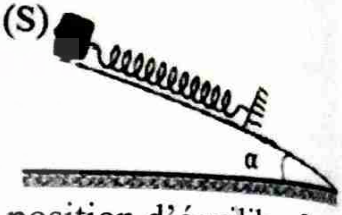
2) Déterminer la vitesse du solide à sa position d'équilibre. Les frottements sont négligeables ?

3) Lorsque le solide arrive pour sa première fois à la position d'équilibre avec une vitesse de 0,53 m/s, déterminer la force de frottement exercée par la tige sur le solide en la supposant constante.

Exercice 13

Un ressort, disposé suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné lisse faisant un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale, soutient un solide (S) de masse m = 200 g.

Le ressort a pour constante de raideur k = 50 N.m^{-1} et pour longueur à vide l_0 = 20cm.



1) Déterminer la longueur du ressort à l'équilibre.

2) On désir utiliser le ressort afin de réaliser une mini catapulte.

On comprime à cet effet le ressort de 5 cm supplémentaire et on lâche le ressort. Quelle est la vitesse du solide à son passage par la position d'équilibre ?

3) Jusqu'à quel point le solide (S) remonte – t – il sur le plan incliné ?

On prendra g = 10 N/kg.

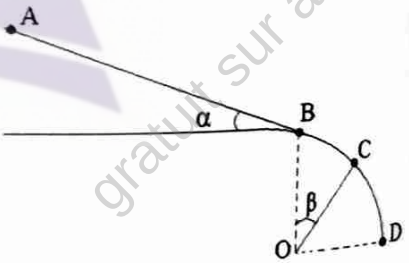
Exercice 14

On lâche une bille de masse m = 100g sans vitesse initiale au point A, elle glisse sans frottement sur un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale.

1) Déterminer la vitesse de la bille au point B.

2) Le trajet BD est un arc de cercle de centre O et de rayon R = 1 m. En réalité il existe des forces de frottements d'intensité constante f = 0,03 N durant tout le parcours de la bille sur le trajet BD.

Déterminer la vitesse V_c de la bille au point C.



3) Avec quelle vitesse la bille arrivera – t – elle au point D ?

On donne g = 10 N.kg^{-1}, AB = 3,6 m, β = $\widehat{BOC}$ = 45°.

Exercice 15

Un solide de masse m = 3kg part de A sans vitesse initiale et glisse sur un début de piste formée de trois parties comme l'indique la figure ci – dessous.

La partie AB représente un sixième de circonférence verticale d'un cercle de rayon R = 5m et de centre O.

BC est une partie rectiligne horizontale de longueur L = R.

CD est un quart de circonférence verticale de cercle de rayon R et de centre O'.

1) Lors du premier essaie sur la piste ABC, les frottements sont négligés.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

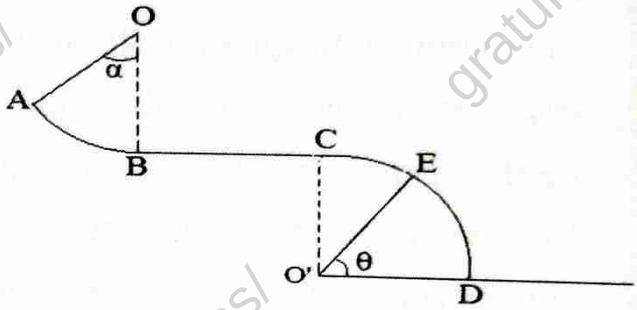
Avec quelles vitesses V_B et V_C, le solide passe t-il en B et en C ?

2) Au cours du deuxième essaie les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalents à une force unique f tangente à la trajectoire d'intensité constante.

a) Exprimer V_B en fonction de m, R, f, g et α.

b) Exprimer V_C en fonction de m, R, f et V_B.

c) Calculer l'intensité de la force de frottement si le solide arrive en C avec une vitesse nulle.



3) Le solide arrive en C avec une vitesse nulle ; il aborde la partie CD avec frottements négligeables.

a) Le solide passe en un point E de la piste CD, défini par $(\overrightarrow{O'D}, \overrightarrow{OE}) = \theta$; O'D étant porté par l'horizontale. Exprimer sa vitesse V_E en fonction de g, R et θ

b) Le solide quitte la piste en E avec la vitesse V_E = 6m/s, calculer la valeur de l'angle θ

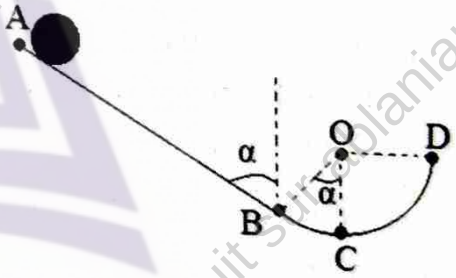
c) Avec quelle vitesse, le solide atterrit – il sur la piste de réception en un point X.

On donne g = 10N/kg.

Exercice 16

Une piste verticale est formée d'une portion rectiligne AB = 1,2 m incliné d'un angle $\alpha = 45°$ par rapport à la verticale et d'une partie circulaire BCD raccordée en B à AB, de rayon r = 25 cm. Un solide S supposé ponctuel de masse m = 0,2kg est abandonné en A sans vitesse initiale.

1) En supposant les frottements négligeables, calculer la vitesse du solide aux points B, C et D.



2) En réalité, les frottements ne sont négligeables sur la portion BCD et la nouvelle vitesse en D est V_D = 3 m/s.

a) Calculer la vitesse V_c réelle du solide.

b) En déduire la valeur de la force de frottement supposée constante qui s'exerce sur le solide.

Exercice 17

Une piste de lancement d'un solide ponctuel S est constituée d'une partie rectiligne horizontale AB et une portion BC qui est un demi-cercle de centre O et de rayon r. Cette piste est dans un plan vertical et on néglige les forces de frottements devant les autres forces.

Le solide S au repos en A est lancé sur la piste ABC avec une force F d'intensité constante sur la distance AB de la trajectoire.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

1) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique

2) Déterminer l'expression de la vitesse V_B du solide au point B en fonction de F, l et m.

3) Déterminer l'expression de la vitesse au point M en fonction F, l, m, r, θ et g.

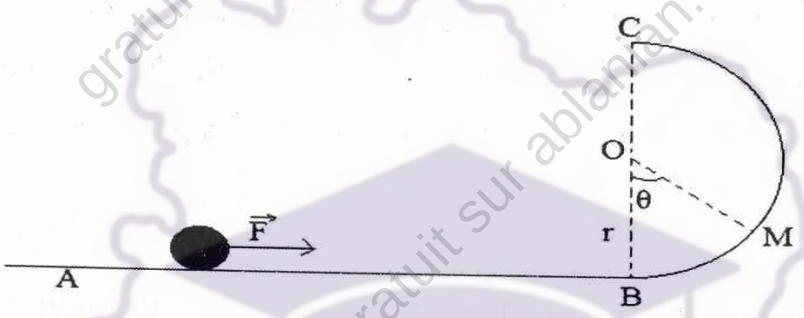
4) a) Déterminer en fonction de m, g, r et l, l'expression de l'intensité de la force F qu'il faut appliquer au solide pour que celui-ci s'arrête au point C.

b) Faire l'application numérique.

On donne m = 3kg ; r = 2m ; AB = l = 172cm et g = 10 N/kg.

5) On veut que le solide parvienne en C avec une vitesse V_D = 2 m/s.

Quelle devra être la norme de la vitesse V_B en B sachant que F = 15N ?



Exercice 18

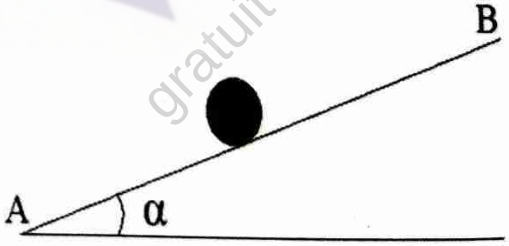
Une bille sphérique de masse m et de rayon r est lancée à partir d'un point A avec une vitesse V_A = 4m/s sur un plan incliné d'un angle α. Les forces de frottement sont équivalentes à une force unique d'intensité f.

1) La bille glisse sans rouler sur le plan. La distance maximale parcourue par la bille vaut AB = 1 m (V_B = 0). Calculer l'intensité de ses forces de frottement.

2) On suppose maintenant que la bille roule sans glisser sur le plan ; l'intensité des forces de frottement restant la même.

a) Au cours de son mouvement, la bille possède deux formes d'énergies cinétiques. Lesquelles ?

b) Calculer l'énergie cinétique totale de la bille au point A si elle est lancée avec la même vitesse de 4 m/s.



On donne : m = 100g ; α = 30° ; r = 10cm ; $J_\Delta = \frac{2}{5}mr^2$; g = 10 N/kg.

Exercice 19

Un skieur de masse m = 80kg glisse sur une piste formé de trois parties :

- Une partie AB rectiligne incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale et de longueur L ;

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

- Une partie BC circulaire de rayon r qui intercepte un angle $\beta = 60°$;
- Une partie CD rectiligne horizontale de longueur L'.

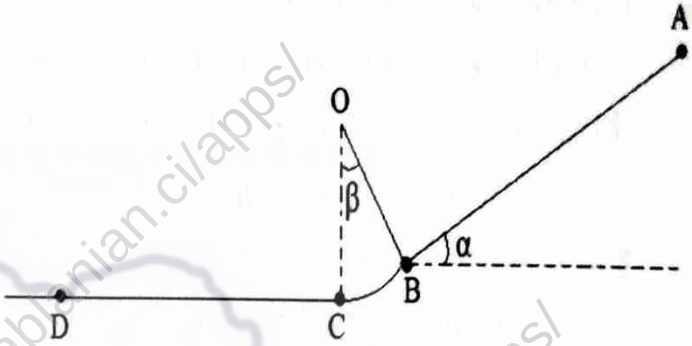
Toute la trajectoire a lieu dans un même plan vertical et le skieur part de A sans vitesse initiale.

1) Les frottements sont supposés négligeables sur toute la piste.

a) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse V_B en fonction de g, L et α puis la vitesse V_C en fonction de g, r, L, α et β.

b) Faire l'application numérique de V_B et de V_C.

2) Les frottements ne sont plus négligés et ils équivalents à une force unique d'intensité f.



a) Exprimer les nouvelles vitesses V_B' et V_C' respectivement en fonction de g, L, α et f et en fonction de g, r, L, α, β et f.

b) Faire l'application numérique avec les mêmes données précédentes et f = 10N.

c) Le skieur arrivera – t – il en D ? Justifier votre réponse clairement.

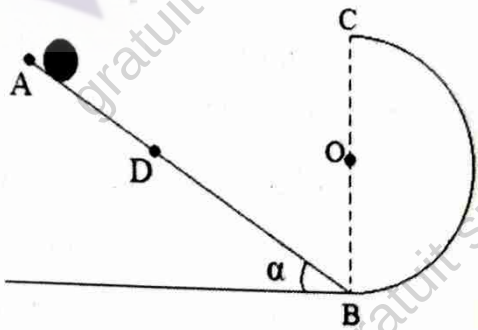
On donne : g = 10N/kg ; L = 2,5m ; r = 2,4m ; L' = 100m.

Exercice 20

Une piste est constituée d'une partie rectiligne AB de longueur L= 5 m incliné d'un angle α = 15° part rapport au plan horizontal, suivie d'une partie circulaire de rayon r = 0,5 m.

L'ensemble de la piste est située dans un plan vertical.

1) Un solide de masse m = 0,2 kg est lâché en A sans vitesse initiale. Il est soumis le long du trajet AB à une force de frottement f en sens contraire du vecteur vitesse, il passe en B avec une vitesse V_B= 3 m/s. On donne g = 10N/kg.



Exprimer et calculer l'intensité de la force f.

2) Le solide se déplace maintenant sans frottement. On le lâche sans vitesse d'un point D situé entre A et B tel que DB = X.

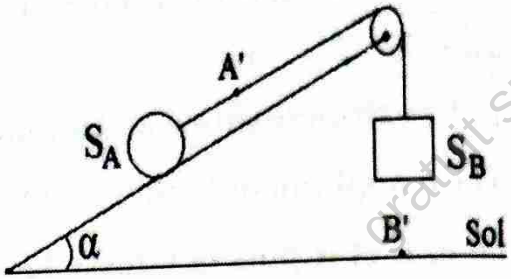
3) a) Exprimer la vitesse V_C du mobile en C en fonction de r, X, g et α.

b) Quelle doit être la valeur de X pour que le solide arrive en C avec une vitesse nulle ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

Exercice 21

On considère le dispositif ci – contre où la masse de la poulie et du fil sont négligeables.



S_A glisse sans frottement sur le plan incliné.

1) Ecrire les conditions d'équilibre des solides S_A et S_B puis déterminer le rapport entre m_A et m_B.

2) Sachant que $m_A = 200$ g, $m_B = 800$ g et $\alpha = 45°$ en déduire que le solide B descend vers le sol.

3) Calculer la vitesse V_A' du solide S_A lorsqu'il parcourt une distance L = 40 cm le long du plan incliné pour que S_B arrive au sol, après que l'ensemble ait été libéré sans vitesse initiale ($V_A' = V_B'$). On donne g = 10 N/Kg.

Exercice 22

Deux solides A et B de masse respectives $m_1 = 200$g et $m_2 = 400$g se déplacent en sens contraires sur une table horizontale. Les deux solides sont animés des vitesses respectives $V_1 = 2$m/s et $V_2 = 4$m/s. Au moment du choc, les deux solides s'assemblent (choc mou).

1) Dans quel sens se déplacent – ils alors et avec quelle vitesse ?

2) Comparer les énergies cinétiques avant et après le choc. Conclure.

Exercice 23

Un disque de masse m = 200 g, de rayon R = 20 cm, est animé d'un mouvement de rotation uniforme autour de son axe. Sa vitesse angulaire est $\omega = 120$ tours/minute.

1) Calculer la vitesse d'un point M situé à 5 cm du centre du disque.

2) Calculer le moment d'inertie du disque par rapport à son axe.

On rappelle que le moment d'inertie d'un disque par rapport à son axe est $J_\Delta = \frac{1}{2}mR^2$.

Exercice 24

Calculer l'énergie cinétique d'une tige homogène de longueur L = 1m, de masse M = 100g, tournant autour d'un axe Δ à raison de N = 3 tours/s. L'axe Δ est perpendiculaire à la tige et passe par son centre d'inertie G. On donne $J_\Delta = \frac{1}{12}ML^2$

Exercice 25

Une boule homogène sphérique de masse m = 2 kg et de rayon R = 6 cm roule sans glisser sur un plan horizontal. La vitesse du centre d'inertie G de la boule est de 2 m/s.

1) Faire le schéma.

2) Donner l'expression de l'énergie cinétique de translation de la boule E_C.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

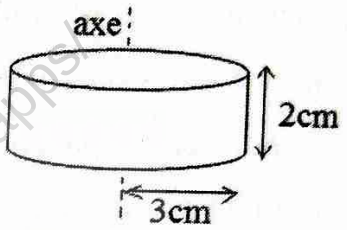
3) Montrer que l'énergie ci nétique de rotation est $E_t = \frac{1}{5}mV^2$.

4) Calculer l'énergie cinétique totale de la boule en mouvement.

On donne : Moment d'inertie de la boule $J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2$

Exercice 26

On dispose d'un cylindre en cuivre de 3cm de rayon et de 2cm de hauteur qui tourne autour de son axe de symétrie à 500 tours par minutes. Le cuivre a une masse volumique ρ de 8900 kg/m^3. $J_\Delta = \frac{1}{2}mR^2$



1) Calculer le volume puis la masse du cylindre.

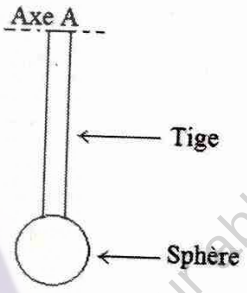
2) Calculer le moment d'inertie du cylindre.

3) Exprimer la vitesse angulaire en radian par seconde.

4) Calculer l'énergie cinétique du cylindre.

Exercice 27

Un système est formé par une sphère de 2 kg reliée à une tige mince homogène de 3 m de longueur dont la masse m = 0,5 kg. Le diamètre de la sphère est négligeable par rapport à la longueur de la tige. On fait tourner le système autour d'un axe perpendiculaire à la tige qui passe par l'axe A.



On donne : moment d'inertie de la sphère $J_{\Delta S} = \frac{2}{5}mR^2$;

moment d'inertie de la tige $J_{\Delta T} = \frac{1}{3}mL^2$

1) Calculer le moment d'inertie de la sphère.

2) Calculer le moment d'inertie de la tige.

3) Calculer le moment d'inertie du système par rapport à l'axe de rotation.

Exercice 28

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse m_1 = 100g le long du trajet ABCD représenté sur la figure ci – dessous. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon r = 0,2 m, le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC.

Le trajet CD est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale.

1) Le solide S_1 est lâché sans vitesse initiale au point A, un dispositif approprié a permis de mesurer sa vitesse au point B.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide S_1 au point B.

2) Montrer que le mouvement du solide S_1 est uniforme le long du trajet BC.

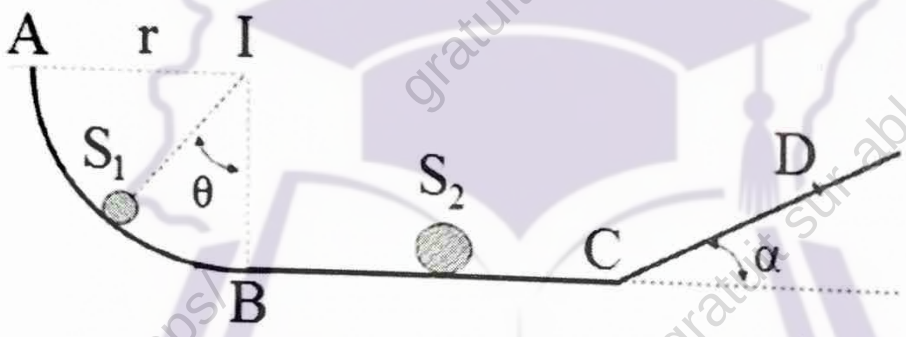
3) La vitesse V_1 acquise par S_1 en B est celle avec laquelle il entre en collision Parfaitement élastique (choc) avec un solide S_2 de masse m_2 initialement au repos. La vitesse de S_2 juste après le choc est V_2= 1 m/s. Sachant que $\frac{V_2}{V_1} = \frac{2m_1}{m_1+m_2}$ calculer m_2.

4) Dans cette partie, le plan horizontal passant par C est pris comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. Arrivant au point C à la vitesse V_2, le solide S_2 aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D.

On donne CD = 2 cm.

a) Montrer que le solide S_2 est soumis à une force de frottement $\vec{f}$ entre les points C et D.

b) Donner les caractéristiques de $\vec{f}$.



GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

ENERGIE POTENTIELLE – ENERGIE MECANIQUE

Exercice 1

Répondre par vrai ou faux.

1) L'énergie mécanique d'un système est constante au cours du temps.

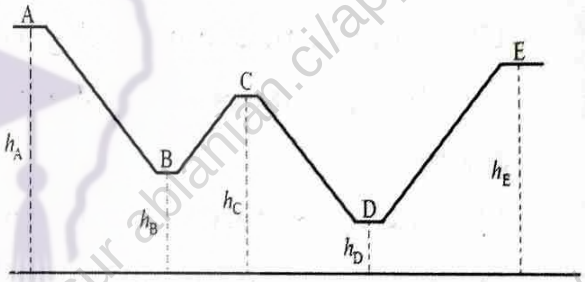
2) Les forces de frottement sont des forces non conservatrices.

3) Plus un solide de masse m s'éloigne de la terre, plus son énergie potentielle est grande.

4) La variation d'énergie potentielle d'un système ne dépend jamais du choix de l'état de référence.

Exercice 2

Un wagonnet de masse m = 80 kg se déplace sur le trajet comme l'indique la figure ci – contre. Le centre de gravité du wagonnet est repéré par les points A, B, C, D et E et dont les hauteurs par rapport au sol ont pour valeurs : h_A = 30 m ; h_B = 15 m ; h_C = 20 m ; h_D= 12 m et h_E = 28 m.



1) Calculer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du wagonnet passant de :

a) A à B ; b) B à C ; c) A à D ; d) A à E ; e) C à E.

2) Calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du wagonnet en A et D en prenant comme niveau de référence le sol.

Exercice 3

Une pierre de masse m = 80 g est lancée vers le haut. Elle atteint un point M à l'altitude de 15 m.

1) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre par rapport au sol.

2) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre par rapport au fond d'un puits d'une profondeur de 10 m.

3) Calculer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre entre le niveau du sol et M en prenant pour origine le fonds du puits.

On donne : g = 10 N/kg.

Exercice 4

Un solide de masse m = 20 g est lancé verticalement vers le haut. Pour une hauteur de 1,3 m au-dessus du sol, le solide a une vitesse de 4 m/s.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

On néglige la résistance de l'air.

1) Calculer l'énergie mécanique de la bille en précisant le niveau de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur.

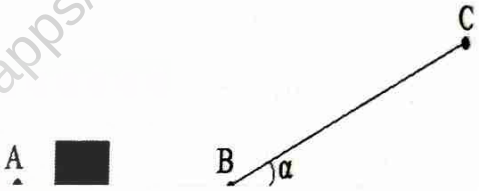
2) Jusqu'à quelle hauteur la bille va t – elle monter ?

3) Avec quelle vitesse va t-elle repasser par le point d'altitude 1,3 m ?

4) Avec quelle vitesse va t-elle atteindre le sol ?

Exercice 5

Un solide S de masse m = 2 kg glisse sans frottements sur une piste horizontale AB puis aborde au point B un tronçon plan BC incliné d'un angle $\alpha = 20°$ par rapport à l'horizontale. Sa vitesse au point B est $V_0 = 8$ m./s.



Déterminer la longueur L = AG que s'élève le solide au dessus de A (avec G le centre de gravité du solide S).

Exercice 6

Un solide de masse m = 45 g tombe en chute libre sans vitesse initiale d'une hauteur h = 10 m par rapport au sol, choisi comme référence des énergies potentielles de pesanteur.

1) A quelle (s) force (s) est soumis le solide ? Que dire de l'énergie mécanique ?

2) Quelle est la diminution de l'énergie potentielle de pesanteur du solide (variation de l'énergie potentielle) ?

3) En déduire la variation d'énergie cinétique du solide.

4) Calculer la valeur de la vitesse du solide lorsqu'elle arrive au sol.

Exercice 7

Un solide de masse m = 250 kg tombe du cinquième étage d'immeuble jusqu'au sol, chaque étage ayant une hauteur de 3 m.

L'origine des énergies potentielles de pesanteur est choisie au niveau du sol.

1) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du solide juste avant qu'il ne tombe.

2) Calculer la variation d'énergie potentielle de pesanteur lorsqu'il passe du cinquième au deuxième étage. Que peut – on conclure ?

3) Reprendre les questions 1 et 2 en choisissant comme nouvelle origine des énergies potentielles de pesanteur le niveau du cinquième étage.

Exercice 8

Une pierre, de masse m = 0,5 kg, est lâchée sans vitesse initiale.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Elle tombe en chute libre. En arrivant au sol, son énergie cinétique vaut 25 J. L'origine de l'axe Oz est choisie au sol.

1) Quelle est sa vitesse juste avant de toucher le sol ?

2) Calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du système au départ.

3) En déduire la hauteur de chute de la pierre qui permet d'acquérir l'énergie cinétique donnée.

Exercice 9

Un athlète de masse 90 kg effectue un saut depuis une plate – forme distante de 5 m de la surface de l'eau. Lorsqu'il est prêt à plonger son centre d'inertie est 60 cm de la surface sur laquelle repose ces pieds.

1) En prenant comme niveau de référence la surface de l'eau, calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du plongeur :

a) Lorsqu'il est debout sur la plate – forme.

b) Lorsque son centre d'inertie coïncide avec la surface de l'eau.

c) Lorsque son centre d'inertie est 8 m sous l'eau.

2) Reprendre ces calculs en prenant pour référence la surface de la plate – forme.

3) Calculer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du plongeur pendant la phase aérienne du plongeon. (On considérera que cette phase se termine quand son centre d'inertie coïncide avec la surface de l'eau).

4) En déduire le travail de son poids pendant la phase aérienne du plongeon.

5) Le plongeon pénètre dans l'eau avec une vitesse V = 10 m/s. Peut – on associer à ce plongeon l'expression << chute libre >> ?

Exercice 10

Une petite bille métallique de masse m = 120g et rayon r = 1cm, est suspendue à un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur l = 70cm. L'autre extrémité du fil est fixée sur un support en un point O.

A l'équilibre, le centre d'inertie G de la bille occupe la position A et le fil tendu est vertical.

On écarte, fil tendu, la bille de sa position d'équilibre A d'un angle $\theta = 30°$ par rapport à la verticale. Le centre d'inertie G occupe alors la position B.

1) Représenter, sur un même schéma, la situation lorsque G est en position A et lorsque G est en position B.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la bille à la position B en prenant la position A comme position de référence (origine de l'axe Oz vertical ascendant).

3) On lâche cette bille à une position C dont son énergie potentielle de pesanteur vaut le double de l'énergie potentielle de pesanteur à la position B. Calculer l'angle α que fait alors le fil tendu avec la verticale.

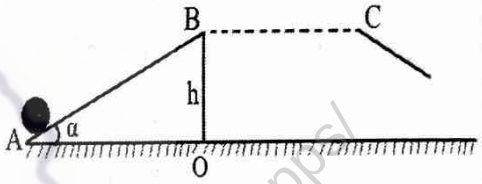
Exercice 11

Un solide S de masse m = 10 kg lancé en A avec une vitesse constante entre A et B de valeur V_A = 18 km/h poursuit le trajet ci – dessous.

Au point B, il s'est envolé pour un saut d'une portée BC = 20 m.

Entre B et C, toute force autre que le poids est supposée négligeable.

On choisit l'altitude du point A comme référence des énergies potentielles de pesanteur.



1) Exprimer l'énergie mécanique du système en fonction de la valeur de la vitesse v et de l'altitude h.

2) Calculer l'énergie cinétique du système au point A.

3) a) Exprimer l'altitude h du point B en fonction de AB et de α.

b) En déduire l'expression de la variation d'énergie potentielle de pesanteur du système, lorsque le système passe du point A au point B. Calculer cette variation d'énergie.

c) Comment évolue l'énergie mécanique du système lorsqu'il passe de A à B ? Justifier la réponse.

4) Comment évolue l'énergie mécanique du système lorsqu'il passe de B à C ? Justifier la réponse.

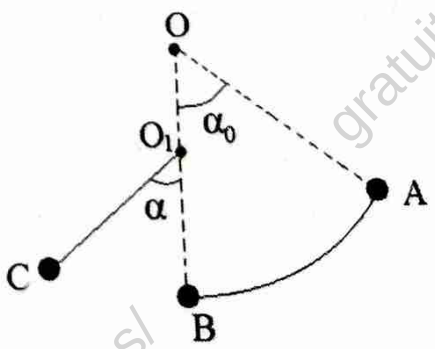
5) En déduire sa vitesse au point C.

Données : g = 10 N/kg; AB = 8m ; α = 30°.

Exercice 12

Un fil inextensible de longueur L = 80 cm et de masse négligeable est attaché au point fixe O. Le fil maintient un solide ponctuel S de masse m = 0,5 kg.

On écarte l'ensemble d'un angle $\alpha_0 = 70°$ vers la gauche et on le lâche sans vitesse initiale. Une pointe fixée au point O_1, sur la verticale passant par O (OO_1 = 40 cm) bloque le fil.



1) Calculer l'énergie mécanique du solide au point A.

2) Calculer la vitesse du solide au point B.

3) Calculer l'énergie mécanique du solide au point B.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

4) Quand parle – t – on de conservation de l'énergie mécanique ?

5) Calculer l'angle maximal α dont remonte le solide S en supposant qu'il y'a conservation de l'énergie mécanique. On néglige les forces de frottements.

Exercice 13

Une piste de descente est longue de 3000m et présente un dénivelé de 900 m entre le départ et l'arrivée.

Un skieur équipé de masse m = 80 kg se présente au départ.

L'origine de l'axe Oz est choisie au niveau de l'arrivée.

1) Calculer l'énergie potentielle du skieur au départ de la piste et à l'arrivée.

2) Si les frottements étaient négligeables, quelle serait la vitesse atteinte par le skieur au bas de la piste ?

3) En réalité, la vitesse maximale mesurée est de 140 km/h ; quelle conclusion peut – on en tirer ?

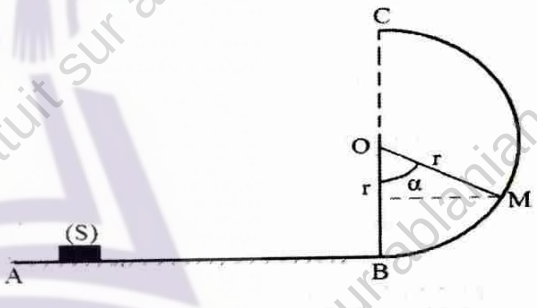
4) Calculer le travail des forces de frottements (sol et l'air).

5) En déduire la valeur des forces de frottements.

Exercice 14

Le système mécanique représenté ci – contre est formé par un parcours ABC et un solide de masse m = 20g :

- La partie AB est un plan horizontal.
- La partie BC est une boucle circulaire de rayon r.



On repère le solide dans ce boucle par l'abscisse angulaire $\alpha = \widehat{BOM}$. Les frottements sont négligeables sur tout le parcours ABC.

On prend l'état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal.

1) Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur du solide en fonction de m, g et h (l'altitude du solide mesurée à partir de l'état de référence choisi).

2) Déduire l'énergie potentielle de pesanteur au point M en fonction de m, g, r et α.

3) Pour quelle position l'énergie potentielle de pesanteur est maximale ? Justifier votre réponse.

4) Trouver l'expression de l'énergie mécanique du solide au points suivants : A, B et C, sachant que le solide arrive au point C avec une vitesse V_C.

5) Calculer la valeur de la vitesse initiale V_A pour que le solide s'arrête au point C.

On donne : $r = 2\ m$; $g = 10N/kg$

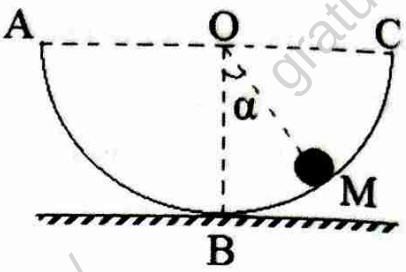
GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Exercice 15

Un solide S de masse m = 10 g peut glisser sur une piste qui a la forme d'un demi – cercle de rayon r. Son centre d'inertie est contenu dans le plan vertical.

Les points A, O et B sont situé sur le même plan horizontal (voir figure) ; la position de S, au cours du mouvement, est repérée par l'angle α.



1) On prendra pour origine de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par B et on désigne par h l'altitude de S par rapport à ce plan.

a) Établir l'expression de h en fonction de r et α.

Puis celle de l'énergie potentielle de pesanteur de S en fonction de m, g, r et α.

b) Calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur pour $\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad.

2) Le solide S étant au repos en B, on lui communique une vitesse pour qu'il arrive en C telle que $E_{m_C} = 0{,}32$ J.

a) Avec quelle vitesse le solide arrive – t – il en C ?

b) Exprimer l'énergie cinétique E_C du solide en fonction de E_{m_C}, m, g, r et θ.

c) Compléter le tableau :

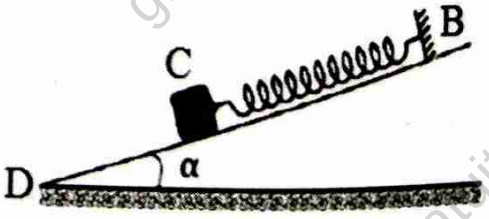
θ(rad)	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
Ec (J)					
Epp (J)					

On prendra g = 10 N/kg et r = 0,8 m.

Exercice 16

Sur un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale, un objet de masse m supposé ponctuel peut se déplacer sans frottement. Il est accroché à l'extrémité libre d'un ressort parfait de raideur k dont l'autre extrémité est fixé en B.

A l'équilibre, l'objet se trouve en C. On exerce sur l'objet une force dirigée suivant l'axe du ressort pour le déplacer de C à D.



1) Quels sont les types d'énergies potentielles mise en jeu ?

2) Quelles est la variation totale d'énergie potentielle au cours du déplacement de C à D ?

Données numériques : k = 50N/m ; m = 5kg ; CD = 10cm ; α = 30° ; g = 10 N/Kg.

GRATUIT SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Electricité

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store
gratuit sur ablanian.ci/apps/

ENERGIE ELECTRIQUE

Exercice 1

1) Définir un champ électrostatique.

2) Donner les caractéristiques d'un champ électrostatique créé par une charge ponctuelle placée en un point A.

3) Donner les expressions des forces électrostatiques $\overrightarrow{F_A}$ et $\overrightarrow{F_B}$ créées entre deux points A et B de charges ponctuelles respectives q_A et q_B.

4) a) Donner l'expression de la force électrostatique F en fonction du champ électrostatique E.

b) Préciser dans quel cas $\overrightarrow{F}$ et $\overrightarrow{E}$ ont le même sens.

c) Préciser dans quel cas $\overrightarrow{F}$ et $\overrightarrow{E}$ sont de sens contraire.

5) Donner l'expression de la tension U en fonction du champ électrostatique E.

6) Donner l'expression de l'énergie potentielle d'une charge électrostatique entre deux points A et B.

Exercice 2

Une charge $q = 10^5$ C se déplace en ligne droite, de A vers B, dans un champ électrique uniforme $\overrightarrow{E}$, d'intensité E = 400 V/m, tel que $(\overrightarrow{AB} ; \overrightarrow{E}) = 60°$ et AB = L = 3 cm.

1) Calculer le travail de la force électrostatique qui s'exerce sur la charge q au cours du déplacement AB.

2) Calculer la valeur de la tension U_{AB}.

Exercice 3

On se déplace dans un champ électrostatique uniforme $\overrightarrow{E}$, le long d'une ligne de champ $x'xo$.

Le vecteur unitaire $\vec{\imath}$ qui oriente l'axe $x'xo$ a même direction que $\overrightarrow{E}$. Le potentiel au point A ($x_A = -4$ cm) est nul ; le potentiel au point B ($x_B = 6$ cm) est égal à 400V.

1) Calculer l'intensité E du champ électrostatique.

2) Calculer la valeur du potentiel au point O.

3) Calculer l'énergie potentielle d'une charge q = 8 μC placée au point M d'abscisse $x_M = 3$ cm.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Exercice 4

On dispose de deux plaques P_1 et P_2 distantes de d = 20 cm. Ces plaques, planes et parallèles, entre lesquelles règne un vide poussé, sont reliées respectivement aux pôles + et – d'un générateur haute tension qui délivre une tension continue U = 400V.

1) Donner les caractéristiques du champ électrostatique $\overrightarrow{E}$, supposé uniforme, qui règne entre les plaques. (direction, sens et intensité)

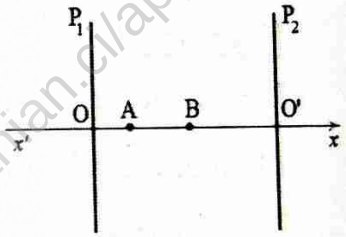
2) On place les points A et B sur l'axe $x'Ox$ perpendiculaire aux plaques, d'origine O situé sur la plaque P_1 et orienté vers P_2 tels que : $x_A = 3$ cm et $x_B = 9$ cm.

Calculer les d.d.p entre O et A ($V_O - V_A$) ; entre O et B ($V_O - V_B$) ; entre A et B ($V_A - V_B$).

3) Un électron pénètre entre les plaques P_1 et P_2, au point O', avec une vitesse nulle.

a) Donner les caractéristiques de la force électrostatique $\overrightarrow{F_e}$.

b) En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la vitesse de l'électron lors de son passage au point B, au point A et au point O.



4) Calculer le travail de la force $\overrightarrow{F}$ lorsque l'électron se déplace de :

a) O' à B ;

b) B à A.

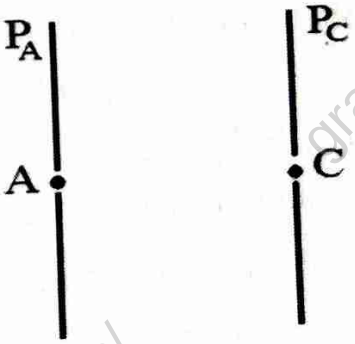
On donne : $m_e = 9{,}1.10^{-31}$ kg ; charge : q = – e = – $1{,}6.10^{-19}$ C.

Exercice 5

Des ions $^2_1H^+$ pénètrent entre deux plaques verticales P_A et P_C, en A avec une vitesse nulle où règne un champ électrostatique uniforme créé par les deux plaques (voir figure).

1) Quels doivent être les signes des charges portées respectivement par P_A et P_C pour que les ions se déplacent de A à C ?

2) La différence de potentiel $V_A - V_C$ est telle que $V_A - V_C = U = 2000$ V. La distance entre les plaques est d = 4 cm.



a) Quelles sont les caractéristiques du champ électrostatique $\overrightarrow{E}$ puis celles de la force électrostatique $\overrightarrow{F_e}$?

b) Quelle est la vitesse d'un ion $^2_1H^+$ en C ?

3) Que deviendrait la vitesse précédente si :

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

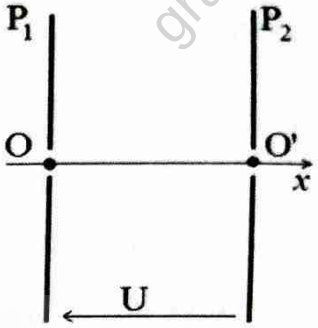
a) d est multiplié par 2 ?

b) $V_A - V_C$ est divisé par 2 ?

On donne : $m_P = 1{,}67.10^{-27}$ kg.

Exercice 6

Une particule d'hélium $^4_2He^{2+}$, produite par une source radioactive, est émise au voisinage du point O avec une vitesse nulle.



1) Quelle tension U faut – il appliquer entre les plaques P_1 et P_2, distantes de d = 20 cm, pour que la particule traverse la plaque P_2 en O' à la vitesse $V = 10^6$ m/s ?

2) Donner les caractéristiques du champ $\vec{E}$ supposé uniforme entre les plaques.

3) Quelle est en Joules puis en électronvolts, l'énergie cinétique de la particule d'hélium à son passage au point O' ?

Données : masse m (hélium) = $6{,}68.10^{-27}$ kg ; charge q = + 2e = $3{,}2.10^{-19}$ C

Exercice 7

Les particules α sont des noyaux d'atomes d'hélium $^4_2He^{2+}$.

1) Quelle est la charge électrique de la particule α ?

2) L'énergie cinétique d'une particule α est E_C = 5,4 MeV. Calculer la vitesse d'une particule α.

3) La particule α précédente entre dans un domaine où règne un champ électrostatique E. Cette particule entre en un point P avec l'énergie cinétique E_{C_P} = 4,2 MeV pour en sortir en un point Q avec l'énergie cinétique E_{C_Q} = 5,4 MeV.

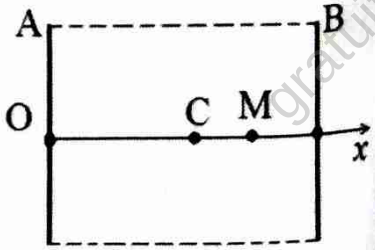
Calculer la valeur de la tension U_{PQ}.

Masse d'une particule α : m = $6{,}68.10^{-27}$ kg ; charge élémentaire : e = $1{,}6.10^{-19}$ C.

Exercice 8

Deux plaques métalliques A et B, parallèles entre elles, sont distantes de d = 8 cm. Elles sont portées aux potentiels électriques suivants :

- pour A, V_A = + 120 V ;
- pour B, V_B = 0 V.



On suppose que l'espace champ électrostatique est limité par un rectangle (voir figure).

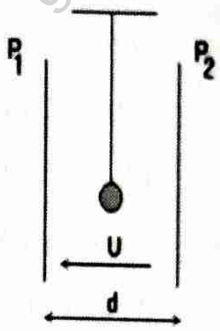
1) Soit C un point situé au milieu des deux plaques, calculer le potentiel en ce point

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) Sur une demi – droite (Ox), on définit un repère d'espace (O, $\vec{\imath}$). Soit M un point de cette demi – droite tel que $\overline{OM} = x$, avec $x \in [O ; d]$ M est alors à un potentiel électrique V_M. Trouver l'expression V_M en fonction de x.

Exercice 9

Un pendule électrique constitué d'une sphère isolante de masse m = 0,3 g porte la charge $q = 2.10^{-6}$ C, est suspendu entre deux plaques métalliques verticales P_1 et P_2 distantes de d = 20 cm.



1) Quelles sont les caractéristiques du vecteur champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ créée entre les plaques P_1 et P_2 sachant que $U_{P_1P_2} = U = 6000$ V.

2) a) Faire un schéma montrant l'inclinaison subie par le pendule et les forces appliquées à la sphère.

b) Calculer l'angle α entre le fil et la verticale à l'équilibre.

3) Le pendule est déplacé horizontalement, vers la droite, sur une distance $x = 2$ cm à partir de la position d'équilibre précédente. Calculer le travail de la force électrostatique qui s'exerce sur la boule pendant ce déplacement.

Exercice 10

Dans le tube d'un oscillographe, un faisceau d'électrons arrive parallèlement aux plaques horizontales situées à l'intérieur du tube. En arrivant en A, la vitesse de chaque électron est $V_A = 4.10^6$ m/s. Il règne à l'intérieur du tube un vide poussé. La tension électrique existant entre les deux plateaux parallèles P et Q est U = 90 V = $V_P - V_Q$. La distance entre les deux plaques parallèles est d = 7 cm.

1) Calculer la valeur de la force électrostatique agissant sur un électron qui passe entre les deux plaques de déviation.

2) Montrer que le poids de l'électron est négligeable devant la force électrostatique.

On donne la masse d'un électron $m = 9{,}1.10^{-31}$kg ; $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

Exercice 11

Une particule α (noyau d'hélium), produite par une source radioactive, est émise au voisinage du point A avec une vitesse initiale négligeable.

1) Quelle tension $U_{AB} = U$ faut –il appliquer entre les plaques distantes de D = 20 cm, pour que la vitesse des particules en B soit $V = 10^3$ km/s ?

2) Calculer la vitesse des particules à mi-chemin entre A et B.

3) Donner les caractéristiques du champ électrique $\vec{E}$ entre les plaques.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

4) Quelle est en J, puis en eV, l'énergie cinétique d'une particule en B ?

5) Calculer le potentiel d'un point situé à 5 cm, à 12 cm, à 18 cm de la plaque A. Calculer l'énergie potentielle d'une particule α en ces points.

On donne : $q_\alpha = 2e = 3{,}2.10^{-19}$ C ; m (α) = $6{,}6.\ 10^{-27}$ kg.

Exercice 12

Deux armatures parallèles et horizontales sont soumises à la tension U = 2000 V et séparées par une distance d = 4 cm.

1) Faire un schéma en indiquant la flèche de tension U, les polarités des plaques et le vecteur champ $\overrightarrow{E}$.

2) On choisit V = 0 pour potentiel de la plaque négative. A quelle distance d' de la plaque positive se trouve l'équipotentielle 1500V ?

3) En un point O de la plaque négative, on fait arriver par un trou des protons d'énergie cinétique E_{C_O} inconnue. Les protons s'arrêtent en un point M situé à 1 cm de la plaque positive. Calculer l'énergie potentielle électrostatique E_{P_M} en kilo électronvolts.

4) En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, calculer l'énergie cinétique E_{C_O} en kilo électronvolts.

On donne : q = +3e = $+4{,}8.\ 10^{-19}$ C.

Exercice 13

Entre les plaques verticales P_1 et P_2 distantes de d_1 = 16 cm est appliquée une différence de potentiel de valeur absolue $|V_{P_1} - V_{P_2}|$ = 80 V.

Un électron animé d'une vitesse $V_1 = 5.10^7$ m/s est émis du trou O_1 de la plaque P_1 et se dirige en ligne droite vers la plaque P_2.

1) Dans un premier cas on considère : $V_{P_1} - V_{P_2} > 0$.

Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrostatique $\overrightarrow{E_1}$. Représenter $\overrightarrow{E_1}$.

2) Dans un deuxième cas on considère : $V_{P_1} - V_{P_2} < 0$.

Déterminer la vitesse V_2 à laquelle l'électron parvient au trou O_2 de la plaque P_2.

3) Calculer l'énergie cinétique en Joule puis en KeV de la particule à son arrivée au trou O_2.

4) A la sortie du trou O_2 l'électron pénètre avec la vitesse V_2 entre les plaques A et B horizontales ou règne un champ électrostatique uniforme $\overrightarrow{E_2}$.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

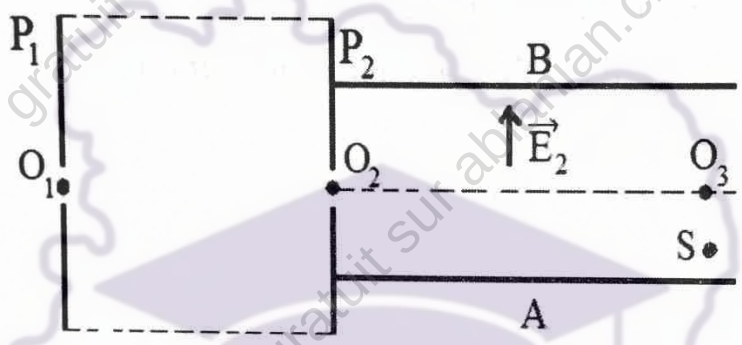
Les deux plaques sont distantes de d_2 = 8cm. Quel est le signe de la tenstion U_{AB} ?

5) Lorsque la tension U_{AB} = 500V, l'électron sort de l'espace champ en un point S tel que $O_3S = d_3$ = 1,5cm.

a) En prenant comme origine des potentiels le point O_2, calculer le potentiel électrostatique V_S de l'électron au point S.

b) En appliquant la conservatio de l'énergie mécanique, calculer la vitesse V_3 de l'électron au point S.

On donne e = $1{,}6.10^{-19}$ C ; m_e = $9{,}1.\ 10^{-31}$ kg ; 1ev = $1{,}6.\ 10^{-19}$ J et $O_2A = O_2B = \frac{d_2}{2}$.



GRATUIT SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

LOI D'OHM POUR UN RECEPTEUR NON OHMIQUE, BILAN ENERGETIQUE

Exercice 1

Aux bornes d'un récepteur traversé par un courant d'intensité I = 0,5 A est appliquée une tension de 24 V.

1) Calculer la puissance électrique reçue par ce récepteur.

2) Calculer l'énergie électrique reçue s'il fonctionne pendant 2h.

Exercice 2

Une pile fournie au circuit extérieur une puissance de 11,25 W. Cette pile a une f.é.m. E = 5 V et une résistance r = 0,2 Ω.

1) Calculer les valeurs possibles de l'intensité du courant.

2) Pour I = 2,5 A, calculer :

a) la puissance électrique engendrée.

b) la puissance joule.

c) le rendement de la pile.

Exercice 3

Une cuisinière électrique possède deux plaques chaffantes montées en parallèle dont les fonctionnements nominaux sont : plaque N°1 (200 V ; 900 W) ; plaque N°2 (220 V ; 1500 W)

1) Faire un schéma du montage.

2) Calculer les résistances électriques R_1 et R_2 respectives des plaques N°1 et N°2.

3) Déterminer l'intensité totale du courant alimentant la cuisinière lorsque les deux plaques sont en service sous la tension nominale.

Exercice 4

Un électrolyseur reçoit une puissance $\mathscr{P}$= 140 W lorsqu'il est alimenté par un courant d'intensité 10 A. La puissance thermique est $\mathscr{P}_{th}$ = 100 W.

Déterminer la f.é.c.m. E' et la résistance interne r'.

Exercice 5

Un moteur électrique de f.c.é.m. E' et de résistance interne r' = 4Ω reçoit en régime permanent, une puissance électrique $\mathscr{P}_e$ = 640 W lorsque l'intensité I du courant qui le traverse est égale à 10 A et qu'il tourne en fournissant du travail.

1) Déterminer la tension électrique à ses bornes.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

2) Déterminer la f.c.é.m E'.

3) Combien de temps faut – il le faire fonctionner pour que le travail transféré soit $W = 10^4$ J.

Exercice 6

Un moteur électrique de f.c.é.m E' et de résistance interne négligeable transforme 80 % de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie mécanique disponible. Le moment du couple développé par le moteur vaut M = 15 N.m pour un régime de rotation de 1000 tr/min.

1) Calculer la puissance utile développée par le moteur.

2) En déduire la puissance électrique reçue par le moteur.

3) Déterminer la valeur de E' sachant qu'il est parcouru par un courant d'intensité I = 50 A.

Exercice 7

Un moteur utilisé sous la tension U = 220 V, est alors parcouru par un courant d'intensité constante I = 30 A.

1) Calculer la puissance reçue par le moteur.

2) Le moteur a un rendement de 80%.

a) Calculer la puissance utile du moteur.

b) En déduire la puissance cédée par le moteur par effet Joule.

3) Trouver la f.c.é.m E' du moteur et la valeur de la résistance interne r'. sachant que le moteur fonctionne pendant une durée t = 30 heures.

Exercice 8

Un électrolyseur de f.c.é.m. E = 4 V de résistance r = 5 Ω, est parcouru par un courant d'intensité 1 A.

1) Calculer la puissance électrique reçue par ce récepteur.

2) En 5 heures de fonctionnement, calculer la quantité :

a) d'énergie électrique consommée ;

b) d'énergie électrique utile transformée pour les réactions chimiques ;

c) de chaleur dégagée.

3) Calculer le rendement de l'électrolyseur.

Exercice 9

On dispose de quatres dipôles D_1, D_2, D_3 et D_4 montés en série comme l'indique la figure ci – dessous.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

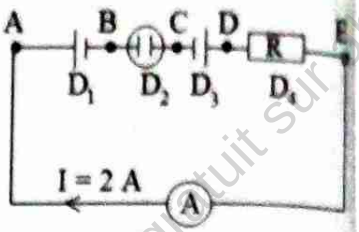
1) Les dipôles D_1 et D_3 fonctionnent – ils en générateur ou en récepteur ?

2) Déterminer les tensions U_{AB}; U_{BC} ; U_{CD} ; U_{DE}.

3) Déterminer la puissance électrique P_1 absorbée par le dipôle D_1.

4) Déterminer la tension U_{AE} et la puissance électrique globalement transférée au dipôle (AE).

5) Le dipôle (AE) est – il globalement générateur ou récepteur ?



On donne : D_1 (E_1 = 6 V ; r_1 = 2 Ω) ; D_2 (E_2 = 2 V ; r_2 = 3 Ω) ; D_3 (E_3 = 10 V ; r_3 = 1 Ω) ; D_4 (R = 10 Ω).

Exercice 10

Un circuit électrique est constitué des éléments suivants montés en série:

- un générateur de f.é.m. E_0 = 24 V, de résistance interne négligeable ;
- un électrolyseur de f.c.é.m. E_1 = 6 V, de résistance interne r_1 = 2 Ω ;
- un moteur de f.c.é.m. E_2 = 8 V, de résistance interne r_2 = 0,5 Ω.

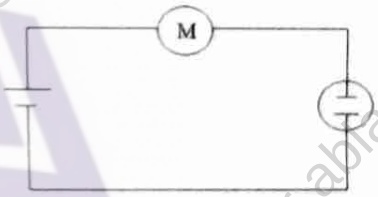
1) Déterminer l'intensité I du courant circulant dans le circuit.

2) Calculer la puissance P_u disponible sur l'arbre du moteur électrique.

3) Calculer la puissance électrique engendrée par le générateur.

4) Calculer la puissance électrique reçue par l'électrolyseur.

5) Calculer la puissance électrique utile transformée pour les réactions chimiques dans l'électrolyseur.



6) Calculer totale dissipée dans le circuit par effet Joule.

7) Calculer le rendement de l'électrolyseur.

Exercice 11

On associe en série :

- une battérie d'accumulateurs de f.é.m. E = 24 V et de résistance interne r = 1,2 Ω ;
- un conducteur ohmique de résistance R = 4,8 Ω ;
- un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance r' ;
- et un ampèremètre de résistance négligeagle.

La f.c.é.m. E' est proportionnelle à sa vitesse de rotation ; sa résistance interne r' est constante.

1) Faire le schéma du montage électrique.

2) On empeche le moteur de tourner : sa f.c.é.m. E' est nulle ; le moteur est alors équivalent à une résitance r'. Le courant dans le circuit a une intensité I_1 = 2,1 A.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

a) Exprimer r' en fonction de E, r, R et I_1.

b) Calculer la valeur numérique de r'.

3) Le moteur tourne à la vitesse de 250 trs/mn en fournissant une puissance électromagnétique utile P_{Em} = 8,6 W. L'intensité du courant I_2 = 1,2 A.

a) Exprimer E' en fonction de E, r, R, r' et I_2.

b) Calculer E'.

4) a) Calculer la puissance consommée par chaque recepteur lorsque le moteur tourne.

b) Faire un bilan énergétique de ce circuit.

c) Calculer le rendement global de ce circuit.

Exercice 12

Un moteur électrique est monté en série avec un conducteur ohmique de résistance R = 4 Ω, une pile (f.é.m. E = 4,5 V ; résistance interne r = 1,50 Ω), un ampèremètre de résistance négligeable et un interrupteur K.

1) Faire un schéma du montage.

2) Lorsqu'on ferme l'interrupteur le moteur se met à tourner et l'ampèremètre indique un courant d'intensité I = 0,45 A. En déduire une relation numérique entre la f.c.é.m. E'du moteur et sa résistance r'.

3) On empêche le moteur de tourner et note la nouvelle valeur de l'intensité : I' = 0,8 A.

En déduire les valeurs numériques en unité S.I de r' et de E'.

4) Déterminer pour 10 minutes de fonctionnement du moteur :

- l'énergie E_1 fournie par la pile au reste du circuit ;
- l'énergie E_2 consommée dans le conducteur ohmique ;
- l'énergie utile E_3 produite par le moteur ;
- le rendement du circuit.

Exercice 13

Un électrolyseur dont les électrodes sont en fer contient une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium. On le soumet à une tension continue réglable U ; I est l'intensité du courant qui le traverse.

1) Faire un schéma du montage en y insérant les éléments suivants : un générateur continu à tension de sortie réglable ; un interrupteur ; un rhéostat, un électrolyseur, un ampèremètre et un voltmètre.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

2) Les résultats des différentes mesures sont consignés dans le tableau suivant :

U (V)	0	0,5	1	1,5	1,6	1,7	1,8	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
I (A)	0	0	0	0	0,02	0,03	0,05	0,1	0,29	0,5	0,71	0,92	1,1	1,32

3) Tracer la caractéristique intensité – tension de l'électrolyseur en prenant : en abscisse 1 cm pour 100 mA et en ordonnées : 1 cm pour 500 mV.

4) Donner l'équation de la partie linéaire de cette caractéristique sous la forme : $U = a + bI$.

5) En déduire les valeurs, en unités S.I., de la f.c.é.m. E' et de la résistance interne r' de l'électrolyseur lorsqu'il fonctionne dans la partie linéaire de sa caractéristique.

6) L'électrolyseur précédent est branché aux bornes d'un générateur de f.é.m. $E = 4,5$ V et de résistance interne $r = 1,5\ \Omega$.

a) Calculer l'intensité du courant qui le traverse.

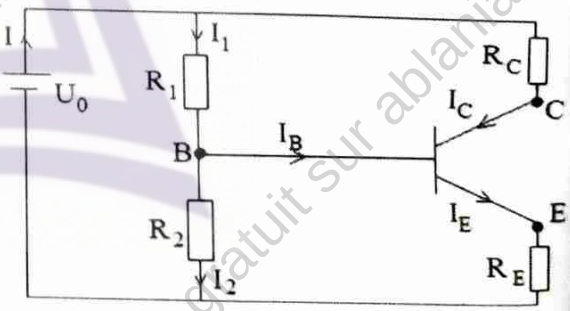
b) Calculer la puissance électrique P reçue par l'électrolyseur.

c) Calculer la puissance P_{th} dissipée par effet Joule.

d) Calculer la puissance utile P_u transformée pour les réactions chimiques dans l'électrolyseur.

Exercice 14

Un transistor NPN, polarisé par pont et résistance d'émetteur, fonctionne amplificateur de courant selon le montage schématisé ci – dessous. Le coefficient d'amplification $\beta = 100$.



1) Calculer :

a) Les intensités des courants : I_C, I_E, I_1, I_2 et I.

b) Les valeurs des résistances R_E et R_2.

2) Faire le bilan énergétique du montage en calculant :

a) la puissance P_g fournie par le générateur électrique ;

b) la puissance P_{th} dissipée par effet joule dans tous les conducteurs ohmiques ;

c) la puissance P_t dissipée par le transistor.

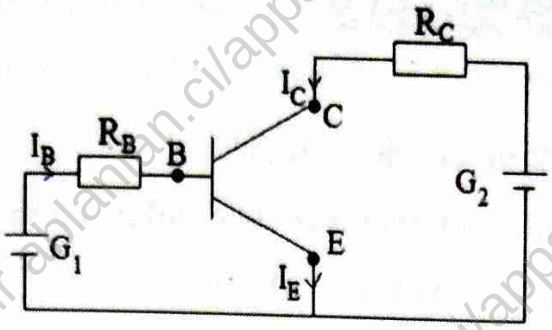
3) Comparer P_g à $P_{th} + P_t$ et conclure.

Données : $U_{CE} = 6$ V ; $I_B = 0,03$ mA ; $U_{BE} = 0,6$V ; $U_0 = 15$ V ; $R_C = 1$ kΩ ; $R_1 = 100$ kΩ.

Exercice 15

On réalise le montage électronique schématisé ci – dessous :

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store



- Le transistor fonctionne en amplificateur de courant. La tension U_{BE} = 0,60 V et le gain en courant β vaut 200.
- G_1 est un générateur de f.é.m E_1 = 4,5 V et de résistance interne négligeable.
- G_2 est un générateur de f.é.m E_2 = 12 V et de résistance interne r = 10 Ω.

1) a) Calculer les intensités du courants : I_B, I_C et I_E.

b) Déterminer la valeur de la tension U_{CE}.

2) a) Calculer la puissance P_t dissipée par le transistor.

b) Calculer la puissance totale P_g engendrée par les générateurs.

c) Quelle est la quantité de chaleur dégagée par minute par le transistor ?

On donne : R_C = 100 Ω ; R_B = 20 kΩ

gratuit sur ablanian.ci/apps/

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

CONDENSATEURS

Exercice 1

1) Définir : un condensateur, la capacité d'un condensateur.

2) Schématiser un condensateur puis donner un exemple de condensateur.

3) Donner l'expression et l'unité de la capacité d'un condensateur.

4) Donner l'expression emmagasinée dans un condensateur.

5) Donner l'expression de la capacité d'un condensateur plan :

a) si le diélectrique est le vide ou l'air.

b) si le diélectrique est quelconque.

Exercice 2

Choisir la ou les bonne (s) réponse (s) :

1) L'espace situé entre les armatures d'un condensateur est :

a) conducteur ; b) isolant ; c) semi-conducteur

2) Si la valeur de la charge q accumulée sur l'armature A d'un condensateur est 10 µC alors celle de l'armature B est :

a) 10 µC ; b) -10 µC ; c) 0 µC

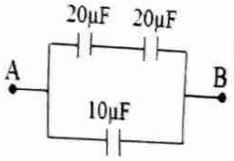
3) Deux condensateurs $C_1 = 47$ µF et $C_2 = 100$µF (initialement déchargés) sont associés en série et l'ensemble est soumis à une tension. On a alors a tout instant pour les tensions:

a) $U_{C_1} > U_{C_2}$ b) $U_{C_1} < U_{C_2}$ c) $U_{C_1} = U_{C_2}$

4) Un condensateur soumis à une tension U = 10 V présente, sur une plaque, la charge $q = 10^5$ C. Sa capacité est de :

a) 100kF b) 100µF c) 1µF

5) La capacité équivalente C_{AB} de l'association de condensateur ci – contre est : a) 20µF b) 10µF c) 8µF



6) Un condensateur C = 4700 µF a été chargé avec un courant constant I = 0,5 mA pendant t = 1 minute. La tension a ses bornes est :

a) 30 mV b) 6,38V c) 141 µV

7) L'énergie emmagasinée dans un condensateur de 330 nF ayant une tension de 10V est de:

a) 16,5 µJ b) 1,65 µJ c) 33 µJ

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

8) On charge un condensateur C = 470 µF avec un courant constant I = 0,1mA.

Le condensateur atteindra une tension u = 5V au bout d'un temps de :

a) 6min 48s b) 2jours c) 23,5s

Exercice 3

On considère quatre condensateurs de capacités suivantes : $C_1 = 22$ µF, $C_2 = 100$ µF, $C_3 = 47$ µF et $C_4 = 68$ µF.

1) Calculer la capacité équivalente à ces quatre condensateurs lorsqu'ils sont montés en série.

2) Calculer la capacité équivalente à ces quatre condensateurs lorsqu'ils sont montés en parallèle.

Exercice 4

Calculer la capacité totale de :

a) 3 condensateurs en série : 10 µF, 10 µF et 22 µF.

b) 4 condensateurs en parallèle : 10 pF, 10 pF, 33 pF et 33 µF.

c) 2 condensateurs en parallèle : (100 pF et 220 pF) placés en série avec un 3ème de 220 pF.

Exercice 5

1) Calculer capacité du condensateur équivalent à cinq condensateurs identiques montés en série dont la valeur est C = 100 nF.

2) Calculer la capacité du condensateur équivalent du montage suivant :

$C_1 = 2$ nF en série avec $C_2 = 500$ µF et en parallèle avec $C_3 = 200$ µF en série avec $C_4 = 300$ µF.

Exercice 6

Un condensateur de capacité C = 1F comporte deux armatures ayant chacune une surface S séparées par un diélectrique d'épaisseur e = 0,1 mm.

Sachant que le diélectrique a une permittivité relative $\varepsilon_r = 5$, calculer la surface S des armatures.

Exercice 7

1) Un courant de 5 mA circule dans un condensateur de 25 µF durant 10 ms. Calculer la tension à ses bornes si initialement $U_i = 2$ V.

2) Un courant de 20 mA circule durant 2 ms dans un condensateur créant une différence de potentielle de 40 V. Calculer la capacité de ce condensateur.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

3) Un condensateur de capacité C = 1000 µF est utiliser pour emmagasiner une énergie électrique W = 90 J.

Déterminer la valeur de la tension aux bornes de ce condensateur.

Exercice 8

Un condensateur de 200 µF est chargé sous une tension de 60V.

1) Calculer la quantité d'électricité emmagasinée.

2) Calculer l'énergie électrique emmagasinée.

Exercice 9

On considère un condensateur de capacité C_1 = 470µF et chargé avec la tension U_1 = 24V.

1) Calculer la valeur de l'énergie W_1 emmagasinée par C_1.

2) On prend un deuxième condensateur de capacité C_2 = 1000µF déchargé (U_2 = 0V).

Quelle est la valeur de l'énergie W_2 emmagasinée par C_2.

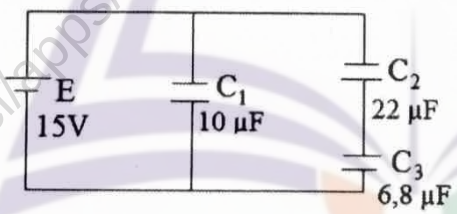
3) On branche maintenant les deux condensateurs C_1 et C_2 en parallèle.

Déterminer la valeur de la tension U aux bornes des deux condensateurs.

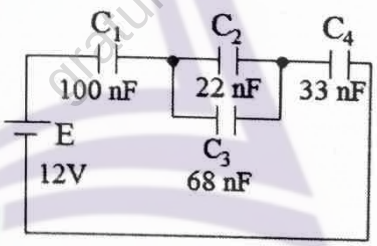
4) Calculer la valeur de l'énergie W' emmagasinée par l'ensemble C_1 et C_2 en parallèle.

Exercice 10

Calculer la charge et la tension aux bornes de chacun des condensateurs des circuits suivants :



Circuit 1



Circuit 2

Exercice 11

On dispose de deux condensateurs :

- C_1 = 33 µF chargée sous une tension U_1 = 10 V ;
- C_2 = 47 µF chargé sous une tension U_2 = 25 V.

1) Calculer la charge et l'énergie emmagasinée par chaque condensateur.

2) On les branche en parallèle (la borne + de l'un avec la borne + de l'autre).

a) Calculer la nouvelle tension des condensateurs.

b) Calculer l'énergie emmagasinée par le groupement.

3) On les branche en série (la borne + de l'un avec la borne − de l'autre).

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

a) Calculer la nouvelle tension des condensateurs.

b) Calculer l'énergie emmagasinée par le groupement.

Exercice 12

Un condensateur de $C_1 = 6$ mF est branché en parallèle avec un condensateur de $C_2 = 10$ mF.

La charge accumulée sur les armatures du groupe de condensateurs est de 200 mC.

1) Calculer la capacité équivalente du groupe de deux condensateurs.

2) Calculer la d.d.p aux bornes des condensateurs en parallèle.

3) Calculer la charge accumulée sur les armatures du condensateur de 6 mF.

4) Calculer la charge accumulée sur les armatures du condensateur de 10 mF ?

Exercice 13

Deux condensateurs, initialement déchargés, de capacité $C_1 = 20$ nF et $C_2 = 33$ nF sont branchés en série. L'ensemble est alimenté sous la tension U = 20 V.

1) Déterminer la capacité équivalente.

2) Calculer la charge Q portée par la capacité équivalente.

3) Calculer la charge q portée par un condensateur.

4) En déduire la tension U_1 aux bornes de C_1 et U_2 aux bornes de C_2.

5) Calculer l'énergie W emmagasinée par l'ensemble.

Exercice 14

Un générateur basse fréquence délivrant une tension électrique à l'entrée d'un montage intégrateur. Un oscillographe permet de visualiser séparément ou simultanément la tension électrique d'entrée e(t) sur la voie Y_A et la tension électrique de sortie s(t) sur la voie Y_B. L'observation des deux tensions électriques sur l'oscillographe a permis de reproduire la tension d'entrée e(t) à la figure 1 et la tension de sortie s(t) à la figure 2. La sensibilité verticale utilisée est de 10 mV/cm. La durée de balayage est de 0,5 ms/cm. En l'absence de tensions d'entrée et de sortie, les spots décrivent une ligne horizontale au centre de l'écran. Déterminer :

1) l'amplitude de la tension d'entrée ;

2) la fréquence de la tension d'entrée ;

3) l'amplitude de la tension de sortie ;

4) la fréquence de la tension de sortie.

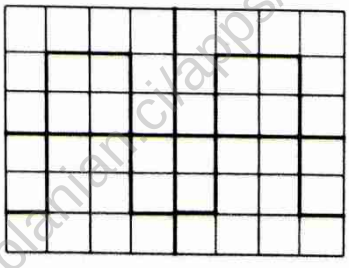


Figure 1

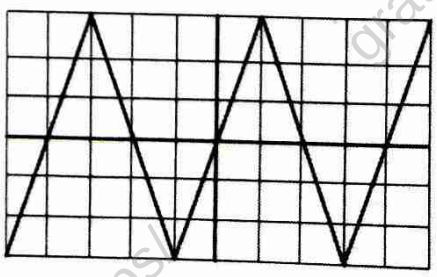


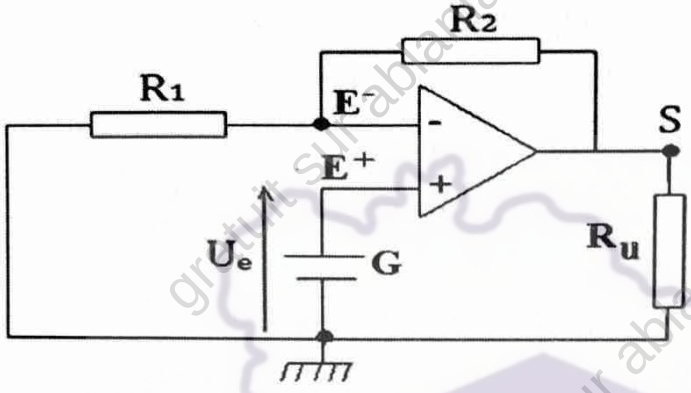
Figure 2

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Physique 1ère C et D

Exercice 15

Le montage amplificateur non inverseur schématisé ci – dessous utilise un amplificateur opérationnel parfait (AO) fonctionnant en régime linéaire. Le générateur G a une f.é.m. E et une résistance interne r. La tension d'entrée est appliquée sur l'entrée E^+. L'AO est bouclé par l'intermédiaire d'un résistor de résistance électrique R_1. L'entrée E^- est reliée à la masse par un résistor de résistance électrique R_2.



1) En appliquant la loi d'Ohm, montrer que la tension d'entrée U_e est égale à la f.é.m. E du générateur électrique.

2) Déterminer les sens et les intensités I_1 et I_2 des courants qui circulent dans les conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2.

3) Montrer que $U_s = \frac{R_1+R_2}{R_1} . U_e$.

4) a) Déterminer l'expression du facteur d'amplification A en fonction de R_1 et R_2 et faire l'application numérique.

b) En déduire la valeur de la tension de sortie U_S.

5) Le dipôle R_u est un conducteur ohmique de résistance $R_u = 5000\ \Omega$. Calculer l'intensité I_S du courant électrique débité par l'AO.

Données : $E = 3\ V$; $r = 2\ \Omega$; $R_1 = 10^3\ \Omega$; $R_2 = 500\ \Omega$.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Optique

GRATUITS SUR ablanian.com 1ère Edition : A

Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

gratuit sur ablanian.ci/apps/

PROPAGATION RECTILIGNE DE LIGNE

Exercice 1

1) Définir les expressions suivantes et donner pour chaque expression deux exemples : source primaire, source secondaire.

2) Enoncer les lois de Descartes.

3) Définir et exprimer l'indice de réfraction d'un milieu transparent.

4) Définir la réfringence d'un milieu.

5) Définir et exprimer l'angle de réfraction limite.

Exercice 2

Un rayon lumineux passe de l'air dans l'eau. Calculer l'angle de réfraction i_2 pour les valeurs suivantes de l'angle d'incidence i_1 : 25, 40, 80.

Données : indice n (air) = 1 et indice n (eau) = 1,33.

Exercice 3

Un rayon lumineux passe de l'eau dans l'air. Calculer l'angle de réfraction i_2 pour les valeurs suivantes de l'angle d'incidence i_1 : 30, 45, 60.

Calculer la valeur de l'angle limite i_m.

Données : indice n (air) = 1 et indice n (eau) = 1,33.

Exercice 4

Un rayon lumineux passe de l'eau dans le verre. Calculer l'angle de réfraction i_2 pour les valeurs suivantes de l'angle d'incidence i_1 : 20, 45, 70.

Données : indice n (verre) = 1,5 et indice n (eau) = 1,33.

Exercice 5

Un rayon lumineux passe du verre dans l'eau. Calculer l'angle de réfraction i_2 pour les valeurs suivantes de l'angle d'incidence i_1 : 30, 50, 75.

A partir de quelle valeur limite i_m y – a – t – il réflexion totale ?

Données : indice n (verre) = 1,5 et indice n (eau) = 1,33.

Exercice 6

Un rayon se réfléchi sur un miroir plan ; l'angle entre le rayon incident et le plan du miroir est de 40°. Donner les valeurs des angles d'incidence et de réflexion.

Exercice 7

On remplit un aquarium d'eau. On éclaire la surface de l'eau avec un laser rouge.

1) On oriente le laser perpendiculairement à la surface de l'eau.

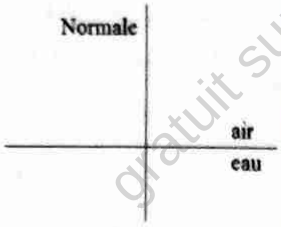
GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Quelle est la valeur de l'angle d'incidence ?

2) A l'aide de la deuxième loi de Descartes, en déduire la valeur de l'angle de réfraction.

3) On éclaire maintenant la surface de l'eau avec une incidence de 45 °.

Quel sera la valeur de l'angle de réfraction ?



Données : indice de réfraction de l'eau n (eau) = 1,33

Exercice 8

L'un des rayons d'un faisceau de lumière, se propageant dans l'air, et arrivant sur une surface plane de verre.

1) Schématiser la situation illustrant le phénomène de réfraction.

2) Ecrire la deuxième loi de Descartes.

3) En déduire la valeur de l'angle d'incidence permettant d'obtenir un angle de réfraction de 20 °.

Données : indice de réfraction du verre n = 1,52.

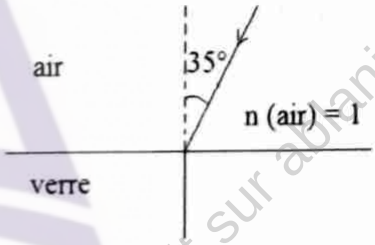
Exercice 9

Un rayon lumineux issu d'une source laser se propage dans l'air et vient frapper la surface d'un verre organique. L'angle de réfraction observé dans le matériau a pour valeur 21 °.

1) Reproduire et compléter le schéma ci – contre en indiquant l'angle d'incidence, la normale à la surface de séparation des deux milieux et le trajet de la lumière dans ce matériau.

2) Donner l'expression de la deuxième loi de Descartes.

3) Exprimer l'indice n_2 du matériau et en déduire sa valeur.



Exercice 10

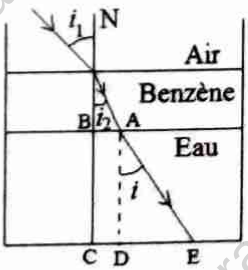
Dans un récipient, on a versé de l'eau puis du benzène ; ces deux liquides non miscibles se superposent par ordre de densité.

Un rayon incident arrive la surface du benzène sous un angle $i_1 = 30°$.

(voir figure ci – contre)

1) Calculer l'inclinaison i par rapport à la verticale du rayon qui traverse l'eau. Montrer que cet angle ne dépend pas de l'indice du benzène.

2) A quelle distance du point C le rayon réfracté traverse – t – il le fond de la cuve ?



Données : indice de réfraction (air) = 1 ; indice de réfraction (benzène) = $\frac{3}{2}$ et de hauteur 10 cm ; indice de réfraction (eau) = 1,33 et de hauteur 15 cm.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

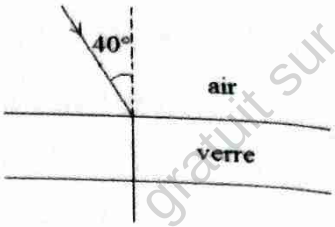
Exercice 11

1) Tracer la marche du rayon lumineux jusqu'à sa sortie de la lame de verre à faces parallèles.

2) Comparer les directions du rayon incident et du rayon émergent.

3) Conclure.

Données : indice n (verre) = 1,5 et indice n (air) = 1.



Exercice 12

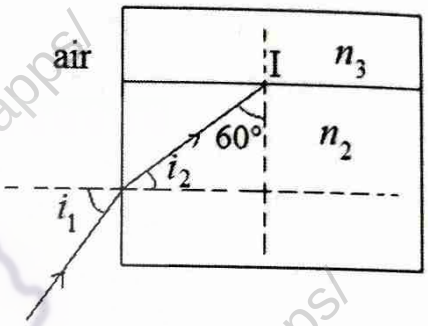
On a tracé le début du trajet d'un rayon lumineux pénétrant dans une fibre à saut d'indice.

1) Quel est la valeur de l'angle i_2 ?

2) Calculer i_1 sachant que l'indice de l'air égal à 1.

3) Calculer la valeur de l'angle limite de réfraction entre les deux milieux d'indice n_2 et n_3. (n_2 = 1,52 et n_3 = 1,48).

4) Tracer le trajet du rayon lumineux après le point I.



Exercice 13

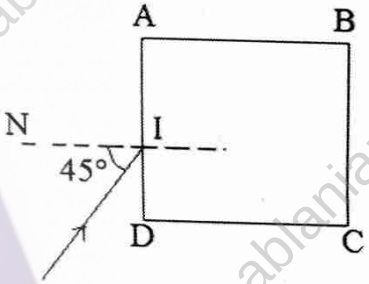
Un rayon incident pénètre dans un cube de verre d'indice de réfraction n = 1,5 sous une incidence i_1 = 45°.Ce rayon atteint la face AB en un point M.

Données : AB = 10 cm ; AI = 4 cm.

1) Calculer la distance AM.

2) Montrer que ce rayon subit en M la réflexion totale et qu'il sort du cube par la face BC en un point P.

3) Calculer la distance BP et l'angle i' sous lequel le rayon émerge du cube.



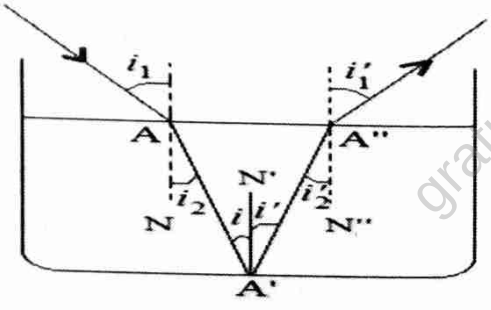
Exercice 14

Un rayon lumineux pénètre en A dans une cuve à eau (n = 1,33) avec un angle d'incidence i_1 = 40°. Il subit en A' une réflexion sur un miroir placé horizontalement au fond de l'eau.

1) Montrer qu'il émerge de l'eau en A'' dans le plan vertical défini par son trajet de départ.

2) Calculer les divers angles de réfraction, d'incidence, et de réflexion.

3) Montrer que, quelle que soit la valeur de i_1, le rayon émerge de l'eau avec un angle de réfraction égal à i_1.



GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

LENTILES MINCES

Exercice 1

1) Définir une lentille et donner les différentes types de lentilles.

2) Définir les expressions suivantes : lentille convergente, lentille divergente, foyer d'une lentille, distance focale pour une lentille convergente, distance focale pour une lentille divergente, la vergence d'une lentille.

3) Symboliser : une lentille convergente ; une lentille divergente.

4) Donner l'expression de :

a) la relation de grandissement.

b) la relation de conjugaison.

c) la vergence d'une lentille.

5) Donner l'unité de la vergence d'une lentille.

Exercice 2

1) Calculer les distances focales des lentilles de vergence : 5 δ; 2,5 δ; 1 δ.

2) Calculer les vergences des lentilles dont les distances focales sont :

10 cm ; 200 mm ; 4 dm.

Exercice 3

Compléter le tableau suivant :

Types de lentilles	Distance focale	Vergence (dioptries)
Convergente	0,04 m	
		−90
Divergente	10 cm	
		50

Exercice 4

La distance focale d'une lentille mince convergente est de 2 cm. Un objet AB de longueur 3 cm est placé perpendiculairement à l'axe de la lentille à 10 cm devant celle – ci. Le point A est situé sur l'axe optique. La lumière se propage de gauche à droite.

1) Sur un schéma à l'échelle 1/1, placer les points F, F', A et B.

2) Donner les valeurs $\overline{OF}$, $\overline{OF'}$, $\overline{OA}$ et $\overline{AB}$, et (préciser le sens du repère choisi).

3) Déterminer graphiquement la position $\overline{OA'}$ de l'image A'B' de AB et mesurer $\overline{A'B'}$.

4) Retrouver $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$ en utilisant les formules de conjugaison.

5) Calculer le grandissement de l'image de deux manières différentes.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Exercice 5

Un objet de grandeur 2 cm est placé à 4 cm d'une loupe dans le plan perpendiculairement à l'axe optique de celle-ci ; la vergence de cette loupe est C = 20 dioptries.

1) Calculer la distance focale de cette loupe.

2) Construire l'image de cet objet à travers la loupe à l'échelle ½.

3) En déduire sa nature : réelle ou virtuelle. Pourquoi ?

4) Quel est le sens de l'image ?

5) Déterminer sa position par rapport à la loupe.

6) Mesurer sa grandeur ; en déduire le grandissement.

Exercice 6

1) Une lentille convergente donne d'un objet réel AB placé à 5 cm devant celle-ci, une image située derrière la lentille à 7 cm.

L'image est: a) réelle ; b) virtuelle

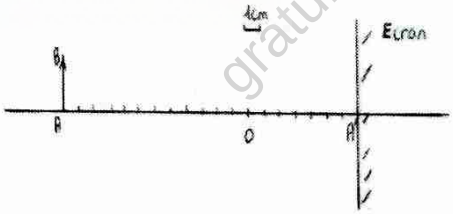
2) Le grandissement de la lentille est alors : a) +1,4 ; b) – 0,714 ; c) – 1,4.

3) Une lentille mince convergente a un grandissement $\gamma = +10$ quand un objet réel AB de 2 mm de hauteur est placée à 1 cm devant celle – ci.

- L'image est : a) droite ; b) renversée.
- L'image a une hauteur de : a) 20 cm ; b) 2 cm ; c) 5 cm.
- L'image est située : a) à 10 cm derrière la lentille ; b) à 10 cm devant la lentille.

Exercice 7

On assimile l'objectif d'un appareil photographique à une lentille mince convergente de centre optique O et de distance focale image f' que l'on se propose de déterminer. La pellicule est assimilable à un écran (E), la mise au point ayant été faite pour obtenir une image nette sur celle – ci.



1) Sur la figure reproduite à l'échelle $\frac{1}{2}$:

a) Représenter la lentille

b) Construire l'image A'B' de AB sur l'écran E.

c) Construire le foyer image F' ; en déduire la position du foyer objet F.

d) Déterminer la distance focale image f' de la lentille.

2) En appliquant les formules de conjugaison, calculer la distance focale f'.

Exercice 8

Devant une lentille mince (L) de vergence C = 200 δ, de centre optique O, on place un objet AB tel que $\overline{AO} = +5{,}2$ mm. La taille de l'objet est h = 6 µm.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

1) L'image est réelle et située 13 cm après la lentille.

2) Le grandissement vaut : $\gamma = 25$.

3) La taille de l'image est 0,15 mm.

Exercice 9

Soient L_1 et L_2 deux lentilles convergentes de vergences respectives 40 et 25 dioptries.

1) Calculer leur distance focale

1) Calculer leur distance focale du centre optique pour chaque lentille. Le point C est sur l'axe optique.

3) Donner les caractéristiques de l'image A'B'.

Exercice 10

Une lentille mince a une vergence C = 20 dioptries.

1) Déterminer sa distance focale f.

2) Un segment lumineux AB, réel, est placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille. Le point A est situé sur l'axe optique et à 8 cm du centre optique O de la lentille.

a) Construire l'image A'B' de AB à travers la lentille.

b) Donner les caractéristiques de l'image A'B'.

c) Calculer le grandissement.

Exercice 11

Un objet AB de hauteur 2,5 cm est placé devant une lentille convergente perpendiculaire à l'axe optique, le point A se trouve sur cet axe. La vergence de la lentille est de 10 δ.

1) Calculer la distance focale de la lentille.

2) Construire à l'échelle de 1/5, l'image A'B' de l'objet AB dans les cas suivants :

a) AB est placé à 5 cm de la lentille.

b) AB est à 5 cm devant le foyer objet.

Dans les deux cas on donnera les caractéristiques de l'image A'B'.

Exercice 12

On réalise l'image d'un objet AB de hauteur h = 2,5cm à partir d'une lentille de distance focale f = 20 mm.

Dans chacun des trois cas suivants, donner les caractéristiques de l'image quand l'objet est placé à une distance d du centre optique de :

a) 6cm ; b) 3cm ; c) 1cm.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

DISPERSION - REFRACTION DE LA LUMIERE

Exercice 1

Définir : prisme ; lumière monochromatique ; spectre ; spectre continu ; spectre de raies ; spectre d'émission ; spectre d'absorption.

Exercice 2

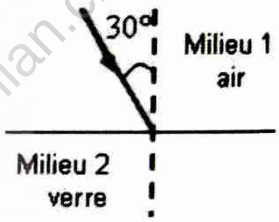
Un rayon de lumière blanche se propageant dans l'air, arrive à une surface de séparation air - verre sous un angle d'incidence de 30°.

1) Faire un schéma en identifiant les milieux de propagation et l'angle d'incidence.

2) Déterminer la valeur de l'angle de réfraction pour les radiations de lumières rouge et violette. Justifier le nombre de chiffres significatifs.

3) L'angle de déviation est l'angle formé par le prolongement du rayon incident et le rayon réfracté.

a) Compléter le schéma pour le rayon de lumière rouge et déterminer l'angle D de déviation correspondant.



b) Faire le même calcul pour la lumière violette.

c) Quelle est la radiation la plus déviée?

4) Pour une lumière verte, on mesure un angle de réfraction de 17,8°. Calculer l'indice de réfraction du verre utilisé pour cette radiation.

Données : n (air) = 1 ; indices du verre : n (lumière rouge) = 1,618 ; n (lumière violette) = 1,652.

Exercice 3

Un prisme d'angle A = 30° est taillé dans un verre dont l'indice varie de n_R = 1,51 pour une lumière rouge à n_V = 1,53 pour une lumière violette.

1) Calculer les angles limites de réfraction $i_{m_{(R)}}$ et $i_{m_{(V)}}$ pour la lumière rouge et la lumière violette.

2) Une lumière blanche contenant les deux radiations précédentes arrive en incidence normale au point I de l'une des faces du prime.

a) Pourquoi au point I n'y a – t – il pas de dispersion de la lumière ?

b) Quelle est la valeur de l'angle d'incidence i'2 de la lumière au point I' de la deuxième face du prisme ? Y a – t – il risque de réflexion totale ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

c) Calculer les angles d'émergence $i_1'_{(R)}$ et $i_1'_{(V)}$ des radiations rouge et violette.

Qu'observe – t –on ?

Exercice 4

Un rayon lumineux composé de deux lumières monochromatiques rouges et bleues arrive sur un prisme d'angle au sommet A = 60°. Les indices de réfraction du verre pour le rouge et le bleu sont respectivement $n_R = 1{,}48$ et $n_B = 1{,}5$.

1) En réalisant un schéma, décrire le phénomène observé. A quoi est-il dû ?

2) Le bleu est-il plus dévié que le rouge ?

3) Le rayon incident fait un angle 30° avec la normale du prisme. Déterminer les angles de réfraction r_R et r_B.

Exercice 5

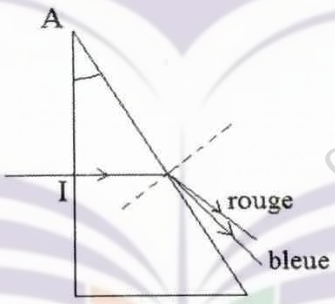
Un rayon de lumière blanche arrive orthogonalement sur une face d'un prisme en verre, d'angle au sommet A = 35° comme l'indique la figure ci – dessous.

1) Pourquoi le rayon n'est – il pas dévié au passage air – verre au point I1 ?

2) Montrer que l'angle d'incidence lors du passage verre – air vaut 35°.

3) Déterminer les valeurs de l'angle réfraction pour les lumières bleue et rouge.

4) De la lumière rouge ou de la bleue, laquelle est la plus déviée ? Le schéma est – il en accord avec la réponse.



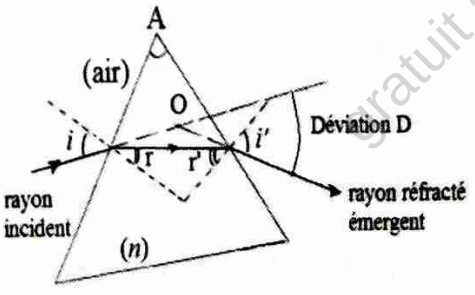
Exercice 6

Un prisme de verre d'indice n a pour section droite un triangle d'angle au sommet A = 60°.

1) En prenant l'indice de l'air égal à 1 et celui du verre à n, rappeler les relations entre i et r d'une part et i' et r' d'autre part.

2) Le verre constituant le prisme est un milieu dispersif. Donner la définition du phénomène de dispersion.

3) Un rayon lumineux arrivant dans l'air sur la surface du prisme d'indice $n = 1{,}668$; donne un angle d'incidence $i = 56°$. Calculer les valeurs des angles r, r', i' et la déviation D_1.



GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

RESUME DU COURS

1) Mouvement

a) Vitesse moyenne : $V_m = \frac{x-x_0}{t-t_0}$

b) Vitesse angulaire : $\omega = \frac{\theta_2-\theta_1}{t_2-t_1}$; $\omega = \frac{V}{R}$

c) Equation horaire du mouvement rectiligne : $x = vt + x_0$

d) Equation horaire du mouvement circulaire : $\theta = \omega t + \theta_0$

e) Période : $T = \frac{2\pi}{\omega}$ (s)

f) Fréquence : $N = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)

2) Quantité de mouvement

a) Vecteur quantité de mouvement d'un solide

$\overrightarrow{P} = m\overrightarrow{V_G}$ (Kg.m/s)

b) Loi de conservation

$\vec{P}_{avant} = \vec{P}_{après}$

3) Travail - Puissance

a) Travail d'une force

$W(\overrightarrow{F}) = F.AB.\cos(\overrightarrow{F}; \overrightarrow{AB})$

$W(\overrightarrow{F}) = \mathcal{M}.\alpha = F.AB.\cos\alpha$

b) Travail du poids

$W(\overrightarrow{P}) = mgh = mg(z_B - z_A)$

Sur un plan incline de grande pente AB:

- si le solide monte : $W(\overrightarrow{P}) = -mgh = -mg.AB.\sin\alpha$
- si le solide monte : $W(\overrightarrow{P}) = mgh = mg.AB.\sin\alpha$

c) Puissance d'une force

- Puissance instantanée: $\mathcal{P} = \frac{W(\overrightarrow{F})}{t} = F.V.\cos(\overrightarrow{F}; \overrightarrow{V})$
- Puissance d'une orthogonale à l'axe : $\mathcal{P} = \mathcal{M}(\overrightarrow{F}).w$

GRATUITS SUR ablanian.com

Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

DISPONIBLE SUR Google Play | Télécharger dans l'App Store

4) Energie cinétique et théorème de l'énergie cinétique

a) Energie cinétique en translation : $E_c = \frac{1}{2}mV^2$

b) Energie cinétique en rotation : $E_c = \frac{1}{2}J_\Delta w^2$ (kg/m²)

c) Energie cinétique d'un système en mouvement complexe (totale)

$E_c = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}J_\Delta w^2$

d) Le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = E_{C_2} - E_{C_1} = \sum W(\overrightarrow{F})$

e) Les moments d'inertie de quelques solides

- Disque homogène de masse m et de rayon R : $J_\Delta = \frac{1}{2}mR^2$
- Cylindre homogène de masse m et de rayon R : $J_\Delta = \frac{1}{2}mR^2$
- Sphère homogène de masse m et de rayon R : $J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2$
- Cylindre creux ou anneau circulaire de masse m et de rayon R : $J_\Delta = mR^2$
- Tige ou barre homogène de masse m et de longueur L : $J_\Delta = \frac{1}{12}mL^2$

5) Energie potentielle de pesanteur – Energie mécanique

a) Energie potentielle de pesanteur : $E_P = mgz = mg(z_B - z_A)$

b) Energie potentielle élastique : $E_P = \frac{1}{2}kx^2$

c) Energie mécanique : $E_m = E_C + E_P$

d) Travail du poids et variation de l'énergie potentielle élastique

$E_{P_B} - E_{P_A} = -W(\overrightarrow{P})$

e) Conservation de l'énergie mécanique (forces de frottement négligeables)

$E_{m_1} = E_{m_2} = E_m$ = constante. $\Delta E_m = 0$.

f) Conservation de l'énergie mécanique (forces de frottement non négligeables)

$\Delta E_m = E_{m_2} - E_{m_1} = W(\overrightarrow{f})$. $\Delta E_m < 0$.

6) Champ électrostatique

a) Force électrostatique

$F_A = F_B = \frac{k|q_A||q_B|}{d^2}$ avec k = 9.10^9SI

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

- si q_A et q_B sont de même signe, il y a répulsion.
- si q_A et q_B sont de signe contraire, il y a attraction.

b) Champ électrostatique

$\overrightarrow{F} = q.\overrightarrow{E}$

- si q > 0 ; $\overrightarrow{F}$ et $\overrightarrow{E}$ ont même sens.
- si q < 0 ; $\overrightarrow{F}$ et $\overrightarrow{E}$ sont de sens contraire.

N.B : le vecteur $\overrightarrow{E}$ est toujours tangent aux lignes de champ ; est dirigé dans le sens des potentiels décroissants (plus élevé (+) vers le moins élevé (-))

c) Travail d'une force électrostatique

$W(\overrightarrow{F_e}) = q(V_A - V_B) = q.U_{AB}$ $\quad$ $1eV = 1{,}6.10^{-19}J$

$W = F.AB = F.d = q.U_{AB}$

d) Intensité du vecteur champ électrostatique : $E = \frac{U_{AB}}{d}$

e) Energie potentielle : $E_P = q.V$

f) Energie mécanique : $E_m = \frac{1}{2}mV^2 + qV + mgz$

7) Puissance et énergie électrique

a) Loi d'Ohm pour d'un conducteur : $U = R.I$

b) Loi d'Ohm pour d'un générateur : $U_{PN} = E - r.I$

c) Puissance électrique : $\mathcal{P} = U.I = R.I^2 = \frac{U^2}{R}$

d) Energie électrique : $E = W = \mathcal{P}.t = R.I^2.t = U.I.t$

N.B : $1kWh = 10^3\ Wh = 36.10^5 J$

e) Bilan énergétique pour un générateur

- Puissance dissipée par effet joule : $P_i = rI^2$
- Puissance disponible (reçue) : $P_r = U_{PN}I$
- Puissance engendrée par un générateur : $P_e = E.I$

$P_e = P_i + P_r$ alors $E.I = rI^2 + U_{PN}I$

f) Rendement d'un générateur

$$r_G = \frac{Puissance\ reçue}{puissance\ engendrée} = \frac{P_r}{P_e} = \frac{U_{PN}I}{EI} = \frac{EI - rI^2}{EI} = \frac{E - rI}{E}$$

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store

g) Bilan énergétique d'un récepteur

- Loi d'Ohm aux bornes d'un récepteur : U = E' + rI
- Puissance utile fournie par le récepteur : $P_u = E'.I$
- Puissance dissipée par effet joule dans le récepteur : $P_{th} = r'.I^2$
- Puissance reçue par le récepteur : $P_r = U.I$

$P_r = P_u + P_{th}$ alors $U.I = E'.I + r'.I^2$ d'où U = E' + r'I

h) Rendement d'un récepteur

$$r = \frac{Puissance\ utile}{puissance\ reçue} = \frac{P_u}{P_r} = \frac{E'.I}{U.I} = \frac{E'}{U} = \frac{E'}{E'+rI}$$

8) Condensateurs

a) Symbole : 

b) Capacité : $C = \frac{q}{\mu}$ (en farad F)

c) Condensateur plan

- Si le diélectrique est du vide ou de l'air :

$C_0 = \varepsilon_0 \frac{S}{e}$ avec $\varepsilon_0 = \frac{1}{39\pi 10^{19}} = 8{,}85.10^{-12}$ (ε_0 : perméabilité du vide).

- Si le diélectrique est un isolant électrique homogène :

$C = \varepsilon_0 \frac{\varepsilon_r S}{e}$ (ε_r : permitivité relative ou constante diélectrique).

Le produit $\varepsilon_0.\varepsilon_r$ est appelé permtivité absolue.

d) Association de condensateurs

- **En parallèle** : $C = C_1 + C_2 + \cdots$
- **En série** : $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$

e) Energie emmagasinée : $W = \frac{1}{2}CU^2$ or q = CU alors $W = \frac{1}{2}qU = \frac{q^2}{2C}$

9) Optique

a) Indice de réfraction

$$n = \frac{célérite\ de\ la\ lumière\ dans\ le\ vide}{célérite\ de\ la\ lumière\ dans\ le\ milieu\ considéré} = \frac{C}{C_i}$$

Vitesse de la lumière dans le vide : $C = 3.10^8$ m/s.

b) Fréquence : $N = \frac{1}{T}$

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store

c) Longueur à vide : $\lambda = CT = \frac{C}{N}$

d) Lois de la réflexion

- 1ère loi de Descartes (loi du plan)

Le rayon incident SI, le rayon réfléchi IR et la normale NI à la surface réfléchissante sont situés dans le même plan à incidence.

- 2ème loi de Descartes (loi des angles)

L'angle de réflexion r est égal à l'angle d'incidence i ; $r = i$.

e) Lois de la réfraction

- 1ère loi de Descartes - Snell

Le rayon réfracté est dans le plan d'incidence.

- 2ème loi de Descartes - Snell

L'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 sont liés par la relation :

$n_1 sin\ i_1 = n_2 sin\ i_2$

f) Angle de réfraction limite

- Passage de la lumière d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent : $sin\ L = \frac{n_1}{n_2}$

- Passage de la lumière d'un milieu plus réfringent à un milieu moins réfringent (réflexion totale) : $sin\ L = \frac{n_2}{n_1}$

10) Lentilles minces

a) Distance focale : f = OF = OF'

b) Vergence : $C = \frac{1}{f}$

c) Formule de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$

d) Grandissement de la lentille : $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play Télécharger dans l'App Store
gratuit sur ablanian.ci/apps/

Dans la même collection :

- Pour la classe de 6ème : livrets d'exercices de Maths ; Physique – Chimie ; Français et Anglais
- Pour la classe de 5ème : livrets d'exercices de Maths ; Physique – Chimie ; Français et Anglais
- Pour la classe de 4ème : livrets d'exercices de Maths ; Physique – Chimie ; Français et Anglais
- Pour la classe de 3ème : livrets d'exercices de Maths ; Physique – Chimie ; SVT ; Français et Anglais
- Pour la classe de 3ème : livret résumé du cours Maths et Physique – Chimie
- Pour la classe de 2nde A : livrets d'exercices de Mathématiques
- Pour la classe de 2nde C : livrets d'exercices de Maths et Physique – Chimie
- Pour la classe de 1ère A : livrets d'exercices de Mathématiques
- Pour la classe de 1ère C/D : livrets d'exercices de Maths et Physique – Chimie
- Pour la classe de Tle A : livrets d'exercices de Mathématiques et Anglais
- Pour la classe de Tle C/D : livrets d'exercices de Maths ; Physique – Chimie ; SVT et Anglais
- Pour la classe de Tle C/D : livrets résumés du cours Maths et Physique – Chimie

Interdit de Photocopier

Pour vous en procurer contacter le :

96 53 83 51
90 86 54 49
93 06 62 40

N.B : " Pour ét[illegible] examens et concours en Physique Chi[illegible] maximum des exercices"

N° d'adhésion 21266 BNDA Niamey - Niger

978-2-35510-004-8

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store