

J'ai étudié selon le programme :

למדתי על פי התכנית:

☐

Physique des systèmes technologiques
פיזיקה של מערכות טכנולוגיות

☐

פעימיה et électricité
פעימיה וחשמל

Cochez d'un x la case appropriée.

Physique

une unité d'étude

Instructions au candidat

א. Durée de l'examen : une heure et demie.

ב. Structure du questionnaire et barème de notation :

Ce questionnaire comporte deux parties.

Partie א – Physique des systèmes technologiques

(questions 1-8, pages 2-16)

Partie ב – פעימיה et électricité

(questions 9-17, pages 18-34)

Attention ! Cette année, les questions de la partie פעימיה commencent à la question 9.

Vous devez répondre uniquement aux questions de la partie que vous avez étudiée.

Si vous répondez aux questions de la partie א , vous devez répondre à trois questions,

chacune traitant d'un sujet différent.

Si vous répondez aux questions de la partie ב ,

vous devez répondre à trois questions,

traitant d'au moins deux sujets.

Chaque question vaut $33\frac{1}{3}$ points ; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ points.

ג. Matériel auxiliaire autorisé :

(1) Calculatrice.

(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère/
langue étrangère-hébreu.

ד. Instructions supplémentaires :

(1) **La version en hébreu du questionnaire fait office de cahier d'examen.** Répondez sur **la version en hébreu du questionnaire**, en suivant les instructions.

(2) Répondez à trois questions seulement, et pour chaque question choisie, répondez à tous les paragraphes de la question. Les réponses données à des questions supplémentaires ne seront pas corrigées. Les réponses seront corrigées selon leur ordre d'apparition.

(3) **Écrivez vos réponses au stylo. Il est interdit d'effacer au Tipp-ex.** Il est permis d'utiliser un crayon uniquement pour tracer les figures. Il ne sera pas possible de faire appel pour des réponses écrites au crayon ou effacées au Tipp-ex.

(4) Les pages 35-36 sont destinées au brouillon.
Écrire des notes de brouillon sur toute autre feuille risque d'entraîner votre disqualification !

Bonne chance !

18										מסי נבחן										22									
N° de candidat																													
23										מסי תעודת זהות										31									
N° de carte d'identité																													
32										סמל בייס										39									
Code de l'école																													

Collez ici ↑ l'autocollant n° 1 (de couleur verte et sans nom) du candidat.

Si vous n'avez pas d'autocollant, complétez les détails à la main.

פיזיקה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שני חלקים.

חלק א – פיזיקה של מערכות טכנולוגיות
(שאלות 1-8, עמ' 2-16)

חלק ב – פעימיה וחשמל
(שאלות 9-17, עמ' 18-34)

שים לב! בשנה זו השאלות בחלק פעימיה מתחילות בשאלה 9.

עליך לענות על שאלות רק מהחלק שלמדת.
אם אתה עונה על השאלות מחלק א, עליך לענות

על שלוש שאלות, כל שאלה מנושא אחר.

אם אתה עונה על השאלות מחלק ב, עליך לענות
על שלוש שאלות, משני נושאים לפחות.

לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) מחשבון.

(2) מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **הנוסח העברי של השאלון משמש מחברת בחינה.**
ענה בגוף השאלון של הנוסח העברי, על פי ההוראות.

(2) ענה על שלוש שאלות בלבד,

ובכל שאלה שבחרת ענה על

כל סעיפי השאלה.

תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו.

התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן.

(3) **כתוב את תשובותיך בעט. אין למחוק בטיפקס.**

מותר להשתמש בעיפרון רק לסרטונים.

כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא

יאפשרו ערעור.

(4) עמודים 35-36 מיועדים לטייטה.

רישום טיטוט על דפים אחרים עלול

לגרם לפסילת הבחינה!

בהצלחה !

Questions

Partie A – Physique des systèmes technologiques (100 points)

Attention: les questions de la **partie A** sont destinées uniquement aux élèves qui ont suivi le programme **physique des systèmes technologiques**.

Cette partie comporte huit questions traitant de quatre sujets :
l'électricité domestique, le moteur automobile, les fusées et les satellites,
le chauffe-eau solaire.

Répondez à trois questions, traitant chacune d'un sujet différent.

Pour chaque question choisie, répondez à tous les paragraphes
($33\frac{1}{3}$ points par question).

Écrivez vos réponses sur le questionnaire en hébreu.

L'électricité domestique

1. A. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) Il est convenu d'utiliser un fil de couleur rouge
pour le fil de terre. Vrai / Faux
- (2) L'unité physique de mesure de la puissance
est le kWh. Vrai / Faux
- (3) L'électrocution correspond au passage d'un courant
d'une intensité dangereuse à travers le corps humain. Vrai / Faux
- (4) Le tournevis-testeur sert à mesurer la puissance. Vrai / Faux

Dans le tableau ci-dessous figure la puissance de quatre appareils électriques
domestiques ainsi que leur durée de fonctionnement.

Supposez que tous les appareils fonctionnent sans interruption.

L'appareil	Puissance (kilowatts)	Durée de fonctionnement (heures)
ordinateur	0,5	8
four	1,5	2
climatiseur	1	5
sèche-linge	2	1

Répondez aux paragraphes ב-ד d'après les données du tableau.

- ב. (1) Déterminez quel appareil a fourni la plus grande quantité de travail.
(2) Déterminez quel est l'appareil pour le fonctionnement duquel a été payée la plus petite somme à la compagnie d'électricité.

(8 points)

- ג. (1) Calculez le nombre de kWh consommés par le four.
(2) Il est donné que le prix du kWh est de 0,5 shekel.
Calculez le coût du fonctionnement du four.

(8 points)

- ד. Un jour donné, on a branché à la même prise les quatre appareils puis on les a mis en marche. Tous les appareils, bien qu'en bon état, ont alors cessé de fonctionner. Parmi les quatre causes ci-dessous, entourez le numéro de la cause la plus plausible à cela.

1. L'intensité du courant parvenu à chacun des appareils était insuffisante pour le faire fonctionner.
2. Le disjoncteur a interrompu le courant électrique dans la maison par crainte d'électrocution de ses occupants.
3. L'un des appareils est tombé en panne entraînant tous les appareils à cesser de fonctionner.
4. La "surcharge" était trop élevée et le fusible du tableau électrique a interrompu le courant de cette prise.

($5\frac{1}{3}$ points)

Formule : Travail (kWh) = Puissance (kilowatt) $\times$ Temps (heures)

2. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :

vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) Tous les appareils électriques sur lesquels il est inscrit 230V ont une résistance électrique identique. Vrai / Faux
- (2) L'unité physique de mesure de la résistance est le volt. Vrai / Faux
- (3) Un même courant électrique traversera deux appareils électriques possédant la même résistance électrique et étant branchés à la même source de tension. Vrai / Faux
- (4) La tension aux bornes de deux résistances branchées en parallèle est identique. Vrai / Faux

ב. Un climatiseur d'une puissance de 2 kilowatts ainsi qu'un four d'une puissance de 2 kilowatts ont été branchés au réseau électrique d'une maison.

Les deux appareils ont fonctionné continuellement pendant une heure à une puissance constante.

Entourez le numéro de l'affirmation correcte.

1. Le coût du fonctionnement du climatiseur était inférieur à celui du four.
2. Le coût du fonctionnement du climatiseur était supérieur à celui du four.
3. Les coûts de fonctionnement des deux appareils étaient identiques.
4. Il est impossible de déterminer pour lequel des appareils, le coût de fonctionnement était le plus élevé.

($5\frac{1}{3}$ points)

- ג. La salle de sport d'une école nécessite l'installation de trois climatiseurs. Le technicien spécialiste en climatisation a présenté au responsable de la maintenance de l'école deux schémas d'installation possibles, et a voulu savoir selon quel schéma installer les climatiseurs. Voici les deux schémas.

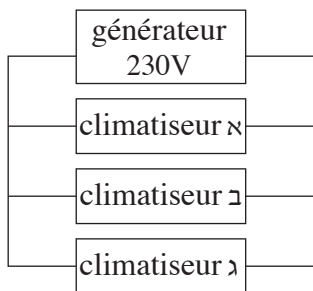


Schéma א

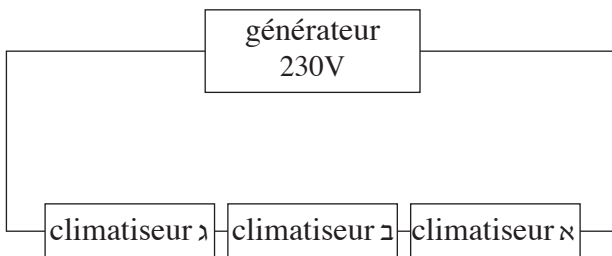


Schéma ב

- (1) Lequel des deux schémas, א ou ב , représente un circuit en parallèle ?
(2) Déterminez lequel des deux schémas il faut choisir pour l'installation des climatiseurs dans la salle.
(6 points)

- ד. Parmi les affirmations 1-4 ci-dessous, entourez le numéro de chaque affirmation correcte.

Attention : Il peut y avoir plus d'une affirmation correcte.

Il faut installer les climatiseurs selon le schéma que vous avez choisi au sous-paragraphe ג (2) :

1. afin de réduire le coût de fonctionnement des climatiseurs.
2. car cette méthode permet de faire fonctionner les climatiseurs séparément.
3. car avec cette méthode, dans le cas où un climatiseur tombe en panne, les deux autres continueront de fonctionner.
4. car avec l'autre méthode, les climatiseurs ne fonctionneraient pas correctement.

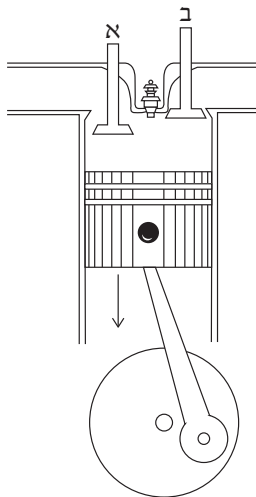
(10 points)

Le moteur automobile

3. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses : vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) Le manomètre est un instrument servant à mesurer la pression. Vrai / Faux
- (2) L'unité physique de mesure de la pression est le newton. Vrai / Faux
- (3) L'une des unités de mesure d'une force est le cm de mercure. Vrai / Faux
- (4) La pression et la force sont des grandeurs physiques différentes. Vrai / Faux

ב. Dans le schéma ci-dessous, figure un cylindre de moteur automobile lors de la phase d'admission.



Complétez les phrases (1)-(4) ci-dessous **dans le questionnaire en hébreu.**

- (1) Lorsque le piston se déplace vers le bas (dans le sens de la flèche représentée dans le schéma), la pression du gaz dans le cylindre est _____ (supérieure / égale / inférieure) à la pression atmosphérique.
- (2) Le mélange de carburant pénètre dans le cylindre par _____ (la soupape א / la soupape ב).
- (3) Après la pénétration du mélange de carburant dans le cylindre, la pression dans le cylindre est _____ (supérieure / égale / inférieure) à la pression atmosphérique.
- (4) À la fin de la phase d'admission, le volume du mélange dans le cylindre est _____ (supérieur / égal / inférieur) au volume du mélange au début de cette phase.

(8 points)

/Suite en page 7/

- ג. Pendant son freinage, une voiture a parcouru une distance de 30 mètres.
Lors du freinage, les freins ont effectué un travail de 600 000 joules.
Calculez la force avec laquelle la voiture a freiné (il est donné que la force est constante).
($6\frac{1}{3}$ points)
- ד. Une moto pesant 2400 newtons roule sur ses deux roues sur une route.
L'aire de contact avec la route de chacune des roues de la moto est de 300 cm². Calculez la pression que la moto exerce sur la route.
(7 points)

Formules : travail = force × distance
pression = $\frac{\text{force}}{\text{aire}}$

4. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) La force qui soulève l'aile de l'avion lors du vol,
est la portance. Vrai / Faux
- (2) Une force de portance s'exerce sur les ailes
des navettes spatiales. Vrai / Faux
- (3) Le carburateur d'une voiture fournit au moteur
un aérosol de gouttes d'eau mélangées à de l'huile. Vrai / Faux
- (4) Dans une voiture, le carburant est pompé du
réservoir à essence au moyen d'un "tube de Venturi". Vrai / Faux

Le schéma א ci-dessous représente un "tube de Venturi" à travers lequel circule de l'air.

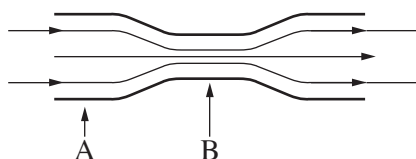


Schéma א

- ב. (1) Dans quelle partie du tube, A ou B, la vitesse du flux d'air est-elle la plus petite ?
- (2) Dans quelle partie du tube, A ou B, la pression à l'intérieur du tube est-elle la plus petite ?
Justifiez.
- (10 points)

Le schéma 1 ci-dessous représente une aile d'avion progressant dans l'air.
Le côté supérieur de l'aile est marqué par la lettre A et son côté inférieur est
marqué par la lettre B. Les flèches représentent des flux d'air.

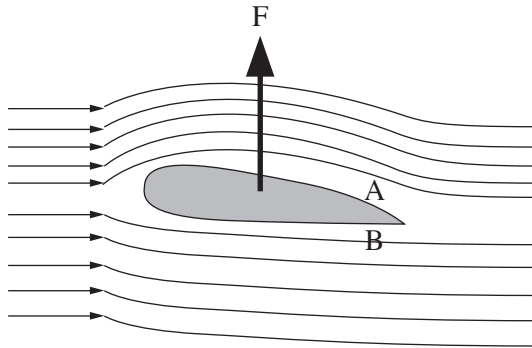


Schéma 1

- ג. De quel côté de l'aile, A ou B, la vitesse du flux d'air est-elle la plus grande ? (5 points)
- ד. Expliquez pourquoi une force de portance (F) s'exerce sur l'aile de l'avion. ($6\frac{1}{3}$ points)

Fusées et satellites

5. Attention : Dans vos réponses à cette question, négligez l'influence de l'air sur le mouvement des corps.

A. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :

vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

(1) À proximité de la Terre, tous les corps lancés horizontalement se déplacent en ligne droite. Vrai / Faux

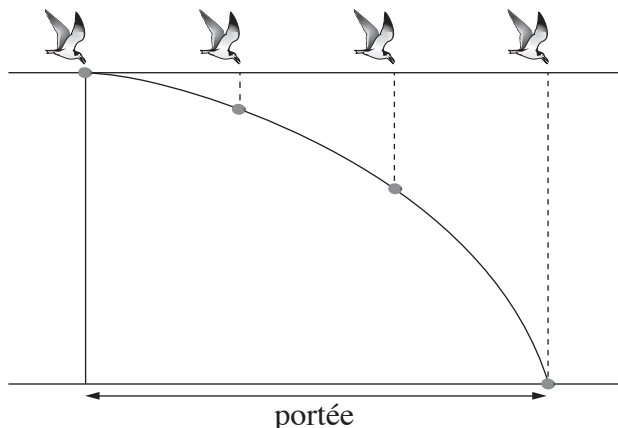
(2) Lorsque deux corps de poids différents sont en chute d'une même hauteur, le corps le plus lourd atteindra le sol plus vite que le corps le plus léger. Vrai / Faux

(3) Des corps disposés dans une fusée lancée depuis la Terre sont, pendant le lancement, en état "d'apesanteur". Vrai / Faux

(4) Lorsqu'un corps est lancé horizontalement d'une hauteur donnée, plus la vitesse de lancement est petite, moins le temps de chute est long. Vrai / Faux

B. Le schéma ci-dessous représente la trajectoire d'une noix tombant du bec d'un oiseau volant horizontalement.

L'influence de l'air sur le mouvement de la noix est négligeable.



Parmi les causes 1-3 ci-dessous, entourez la cause ou les causes ayant une influence sur la portée de la noix au sol.

1. La vitesse de l'oiseau.
 2. Le poids de la noix.
 3. L'altitude à laquelle l'oiseau vole.
- (4 points)

- ג. Chaque jour, un oiseau vole horizontalement du toit d'un immeuble à l'arbre d'une cour et à chaque fois, une noix tombe de son bec.

Complétez les phrases (1)-(2) ci-dessous **dans le questionnaire en hébreu**.

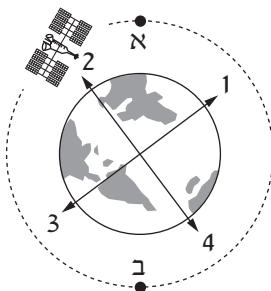
- (1) Plus l'altitude de l'oiseau, au moment où la noix tombe de son bec, est _____ (petite / grande), plus la vitesse de la noix au moment de l'impact au sol sera petite et plus la durée de la chute de la noix sera _____ (courte / longue).
- (2) Toutes les noix qui tombent des becs des oiseaux ont le même poids. La force d'attraction qui s'exerce sur chacune de ces noix est _____ (égale / différente), et leur durée de chute jusqu'au sol _____ (dépend / ne dépend pas) de l'altitude de l'oiseau au moment où la noix est tombée.

(12 points)

- ד. Complétez : La vitesse d'un corps tombant d'une tour en chute libre est _____ (constante / croissante / décroissante).

(5 $\frac{1}{3}$ points)

6. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) Le poids d'un corps se trouvant au pôle Nord est égal au poids du même corps se trouvant à l'équateur. Vrai / Faux
- (2) Si l'on néglige l'air, deux corps lancés horizontalement au même moment et de la même hauteur, mais à des vitesses différentes, atteindront le sol en même temps. Vrai / Faux
- (3) Plus on s'éloigne de la Terre, plus la force d'attraction augmente selon le carré de la distance au centre de la Terre. Vrai / Faux
- (4) La Lune est un satellite de la Terre. Vrai / Faux
- ב. La Station spatiale internationale est un satellite artificiel habité en orbite circulaire autour de la Terre à une altitude de 400 km (voir schéma).



- (1) Parmi les flèches 1-4 figurant dans le schéma, entourez la flèche décrivant la direction et le sens de la force que la station exerce sur la Terre.

Complétez les phrases (2)-(3) ci-dessous **dans le questionnaire en hébreu**.

- (2) Si la Station spatiale internationale faisait le tour de la Terre à une altitude supérieure, la force qu'elle exercerait sur la Terre _____ (augmenterait / diminuerait / ne varierait pas).
- (3) Dans le schéma, deux points א et ב de l'orbite de la station autour de la Terre sont indiqués.
L'intensité de la force que la station exerce sur la Terre au point א est _____ (égale à / différente de) l'intensité de la force qu'elle exerce au point ב .

(9 points)

- ג. Expliquez pourquoi la station spatiale ne peut pas servir de satellite en orbite terrestre dans l'air à une altitude de 20 km.

($4\frac{1}{3}$ points)

- ד. Il est possible de peser des corps au moyen d'une balance à ressort (dynamomètre).

Un astronaute se trouvant dans la station spatiale en orbite terrestre, peut-il peser les aliments qu'il désire consommer, au moyen d'une balance à ressort ? (oui / non)

Justifiez votre réponse.

(8 points)

Le chauffe-eau solaire

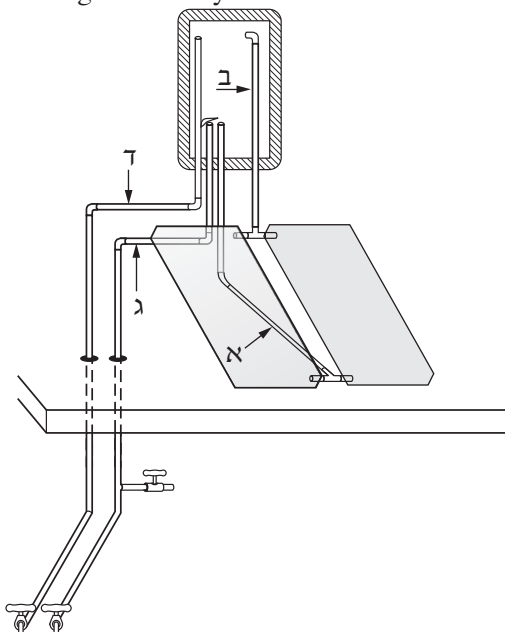
7. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) L'absorption du rayonnement solaire par le capteur d'un chauffe-eau solaire, est influencée par la couleur des tuyaux. Vrai / Faux
- (2) Un corps de couleur noire absorbe davantage le rayonnement solaire qu'un corps de couleur blanche. Vrai / Faux
- (3) Le type de matériau dans lequel sont conçus les tuyaux du capteur n'a pas d'influence sur la vitesse de chauffage de l'eau. Vrai / Faux
- (4) Un ballon de couleur rouge absorbe toute la lumière rouge qui l'atteint. Vrai / Faux
- ב. Soit un chauffe-eau solaire contenant 120 litres d'eau (l'eau pèse 120 kg).
Un jour d'hiver, la température de l'eau dans le chauffe-eau solaire était de 10°C. On a chauffé l'eau à une température de 50°C.
- (1) De combien de degré Celsius la température de l'eau a-t-elle augmenté ?
- (2) Calculez la quantité de chaleur (en kilo-calories) que l'eau a captée durant le chauffage.
- (3) Complétez la phrase : Pour atteindre la même différence de température dans un petit chauffe-eau solaire qui ne contient que 40 litres d'eau, la quantité de chaleur nécessaire aurait été (3 fois plus grande, 3 fois plus petite, 2 fois plus grande, 2 fois plus petite).
- (9 points)
- ג. (1) Expliquez ce qu'est "l'effet de serre".
- (2) Expliquez, au moyen "de l'effet de serre", pourquoi il est dangereux de laisser de jeunes enfants dans une voiture fermée.
- (12 $\frac{1}{3}$ points)

Formule : différence de température (°C) =
$$\frac{\text{quantité de chaleur (kilo-calories)}}{\text{quantité d'eau chauffée (kg)}}$$

8. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) Dans le ballon d'eau chaude, se trouve une couche de matériau isolant empêchant le transfert de chaleur de l'eau chaude contenue dans le ballon vers l'extérieur. Vrai / Faux
- (2) Le ballon d'eau chaude est relié aux capteurs par deux tuyaux. Vrai / Faux
- (3) La conduction thermique [הולכת חום] correspond à un transfert de chaleur par la circulation d'un fluide. Vrai / Faux
- (4) Le rôle des capteurs solaires est de convertir l'énergie solaire en énergie électrique. Vrai / Faux

ב. Dans le schéma ci-dessous, figurent des capteurs solaires ainsi qu'une coupe longitudinale d'un ballon d'eau chaude.
Les lettres א-ד désignent les tuyaux d'eau reliés au ballon.



Complétez les phrases (1)-(4) ci-dessous à l'aide des lettres א-ד .

- (1) L'eau froide circule de la tuyauterie de la maison vers le ballon d'eau chaude par le tuyau.
- (2) L'eau froide circule du ballon d'eau chaude vers les capteurs par le tuyau.
- (3) L'eau chaude circule des capteurs vers le ballon d'eau chaude par le tuyau.
- (4) L'eau chaude circule du ballon d'eau chaude vers la tuyauterie de la maison par le tuyau.

(Attention : la suite de la question se trouve à la page suivante)

- ג. Le texte ci-dessous décrit l'action du thermostat à l'intérieur du chauffe-eau solaire.

Complétez dans le texte (**dans la version en hébreu du questionnaire**) les mots manquants à partir de la liste de mots se trouvant à la fin du texte.

Le thermostat est un système de _____ dont le rôle est d'interrompre le chauffage de l'eau lorsque sa température dépasse la température souhaitée.

Le thermostat est composé d'une lame _____. Lorsque l'on chauffe cette lame, elle _____ à cause de la _____ différente des métaux qui la composent, entraînant ainsi une _____ de l'élément chauffant avec la source de tension.

Liste des mots : bimétallique, cuivre, déconnexion, se courbe, se raccourcit, contrôle, refroidissement, dilatation.

(8 points)

- ד. Expliquez pourquoi l'élément chauffant est installé précisément au fond du ballon d'eau chaude.

($5\frac{1}{3}$ points)

Bonne chance!

Tous droits réservés à l'État d'Israël.
Toute copie ou publication est interdite sans l'autorisation du
ministère de l'Éducation.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

**Attention : la partie ב de l'examen se trouve
à la page suivante.**

Partie ב – פעימ"ה et électricité (100 points)

Attention : les questions de la **partie ב** sont uniquement destinées aux élèves qui ont suivi le programme **פעימ"ה et électricité**.

Cette partie comporte neuf questions traitant de trois sujets : mécanique, optique et électricité.

Choisissez trois questions parmi deux sujets au moins.

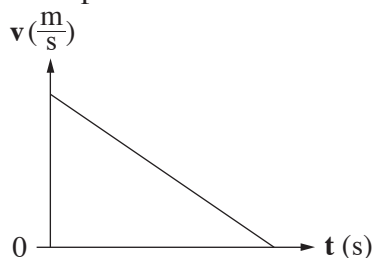
Dans chaque question que vous avez choisie, répondez à tous les paragraphes (le nombre de points attribués pour chaque paragraphe est inscrit en fin d'énoncé).
($33\frac{1}{3}$ points par question)

Écrivez vos réponses sur le questionnaire en hébreu.

Mécanique

9. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses : vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

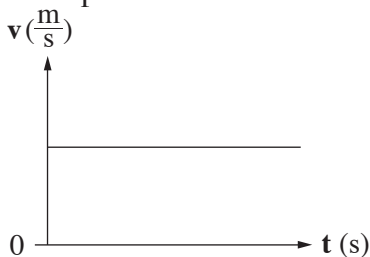
(1) La courbe ci-dessous représente la vitesse d'un corps en fonction du temps.

**Figure א**

La courbe permet de conclure que le corps se déplace à vitesse constante.

Vrai / Faux

(2) La courbe ci-dessous représente la vitesse d'un corps en fonction du temps.

**Figure ב**

La courbe permet de conclure que la vitesse du corps est égale à 0.

Vrai / Faux
/suite en page 19/

(3) Un corps en mouvement circulaire à une vitesse de grandeur constante, présente une accélération de grandeur constante et de direction variable.

Vrai / Faux

(4) Un corps, en mouvement circulaire à une vitesse de grandeur constante, présente une accélération dirigée vers l'extérieur du cercle.

Vrai / Faux

Dans le repère ci-dessous figurent deux courbes décrivant la position de deux corps 'א' et 'ב' en fonction du temps.

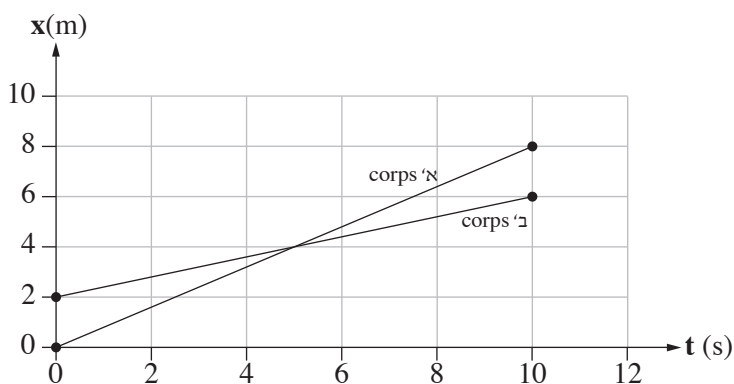


figure א

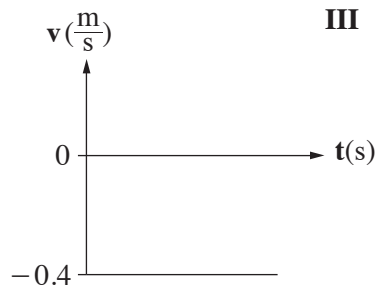
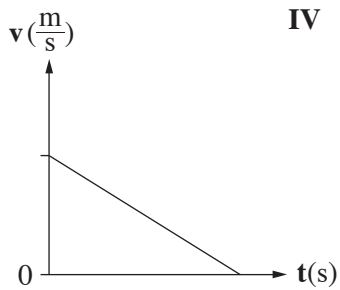
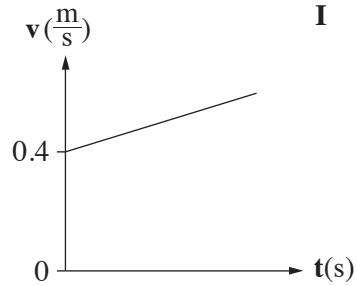
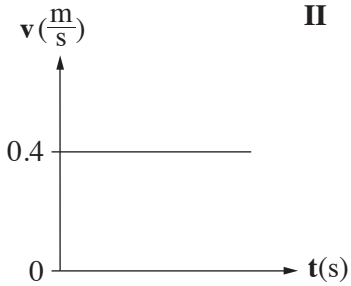
Complétez, **sur le questionnaire en hébreu**, les affirmations des paragraphes ב-ה ci-dessous d'après les courbes.

- ב. Le corps 'א' se déplace _____
(à vitesse constante / à vitesse variable). (4 points)
- ג. Les corps 'א' et 'ב' se déplacent _____
(dans le même sens / dans des sens opposés). (4 points)
- ד. La distance parcourue par le corps 'א' durant 10 secondes est _____
(supérieure / inférieure) à la distance parcourue par le corps 'ב' durant le même temps. (4 points)
- ה. Les corps 'א' et 'ב' _____
(se sont croisés / ne se sont pas croisés) au cours de leur déplacement. (4 points)

(Attention : le paragraphe א de la question se trouve à la page suivante.)

/suite en page 20/

- ג. Entourez, **sur le questionnaire en hébreu**, le numéro de la courbe représentant correctement la vitesse du corps 'ב (décrit dans la figure א) en fonction du temps.



$(5\frac{1}{3} \text{ points})$

10. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :

vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) La fréquence d'un corps en mouvement périodique est toujours égale à sa période. Vrai / Faux
- (2) L'unité physique de la fréquence est le hertz (Hz). Vrai / Faux
- (3) L'unité physique de la vitesse tangentielle dans un mouvement circulaire est $\frac{1}{\text{seconde}}$. Vrai / Faux
- (4) L'accélération d'un corps en mouvement circulaire à une vitesse tangentielle de grandeur constante, est égale zéro. Vrai / Faux

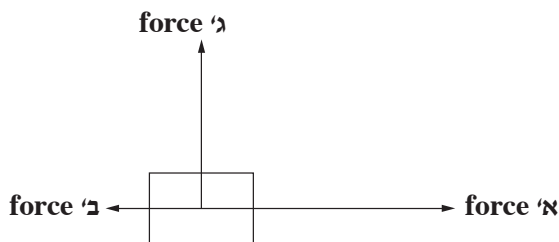
Un cycliste roule selon une trajectoire circulaire dont le rayon est de 10 mètres, à une vitesse de grandeur constante. Le cycliste effectue un tour complet en six secondes.

- ב. Calculez la vitesse tangentielle du cycliste. ($5\frac{1}{3}$ points)
- ג. Calculez l'accélération normale du cycliste. (6 points)
- ד. Calculez la fréquence du mouvement du cycliste. (6 points)
- ה. Après un certain temps, le cycliste a agrandi le rayon de sa trajectoire à 15 mètres tout en conservant la même période.
Complétez, **sur le questionnaire en hébreu**, les affirmations (1) et (2) ci-dessous.
- (1) La vitesse tangentielle du cycliste _____
(a augmenté / a diminué / n'a pas varié).
- (2) L'accélération normale du cycliste _____
(a augmenté / a diminué / n'a pas varié).
- (4 points)

Formules : $a_r = \frac{v^2}{r}$, $v = \frac{2\pi r}{T}$, $f = \frac{1}{T}$

11. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) La Terre exerce une force d'environ 1 newton sur un volume de 100 cm^3 d'eau se trouvant à sa surface. Vrai / Faux
- (2) Une force résultante différente de zéro s'exerce sur un corps se déplaçant en ligne droite à vitesse constante. Vrai / Faux
- (3) Une force résultante différente de zéro s'exerce sur un corps en mouvement circulaire à vitesse constante. Vrai / Faux
- (4) Selon la loi de Hooke, il existe une relation de proportionnalité entre la force s'exerçant sur un ressort et la valeur de l'allongement de ce ressort. Vrai / Faux

Sur un corps donné, trois forces s'exercent, tel que représenté sur le schéma ci-dessous.



On donne : La grandeur de la force 'א' est de 6 newtons et elle est dirigée vers la droite.

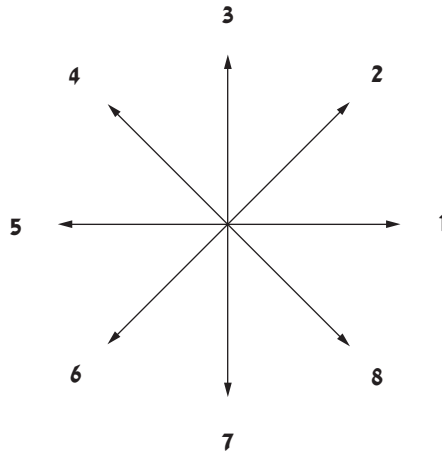
La grandeur de la force 'ב' est de 2 newtons et elle est dirigée vers la gauche.

La grandeur de la force 'ג' est de 4 newtons et elle est dirigée vers le haut.

D'après ces données, répondez, **sur le questionnaire en hébreu**, au paragraphes ב-ה qui suivent.

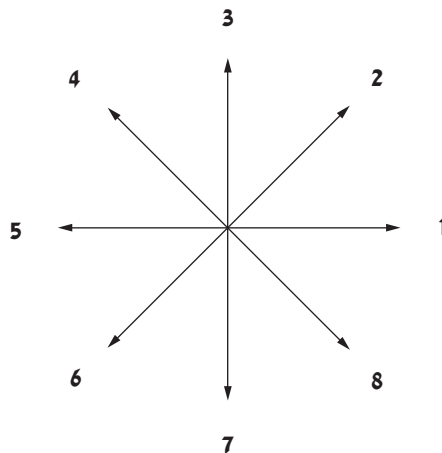
- ב. La grandeur de la composante horizontale de la force résultante est de _____ et la force est dirigée vers la _____
(droite / gauche). (5 points)

- ג. Entourez le numéro de la flèche décrivant la direction de la force résultante (des 3 forces) s'exerçant sur le corps. (5 points)



- ד. Calculez la grandeur de la force résultante (des 3 forces). ($6\frac{1}{3}$ points)

- ה. Entourez le numéro de la flèche décrivant la direction d'une quatrième force qu'il faudrait exercer sur le corps afin que la résultante des quatre forces s'exerçant sur le corps soit égale à zéro. (5 points)



Formules : $F \text{ (résultante)} = \sqrt{F^2 \text{ (horizontale)} + F^2 \text{ (verticale)}}$

Optique

12. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses : vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) Un faisceau lumineux étroit pénétrant par un côté d'une fenêtre en verre transparent, sortira par le côté opposé dans la même direction que celle dans laquelle il est entré. Vrai / Faux
- (2) L'indice de réfraction (le coefficient de réfraction) de tous les matériaux transparents est inférieur à 1. Vrai / Faux
- (3) La vitesse de la lumière dans des matériaux transparents est supérieure à la vitesse de la lumière dans le vide. Vrai / Faux
- (4) L'angle limite (critique) n'existe que pour le passage de la lumière à un milieu possédant un certain indice de réfraction à un milieu possédant un indice de réfraction supérieur. Vrai / Faux

Soit une cuve pleine d'eau. On place au fond de la cuve une lampe de poche qui éclaire depuis l'eau vers l'extérieur. L'angle d'incidence du rayon lumineux à la surface de l'eau est $\alpha = 30^\circ$, comme représenté sur la figure ci-dessous.

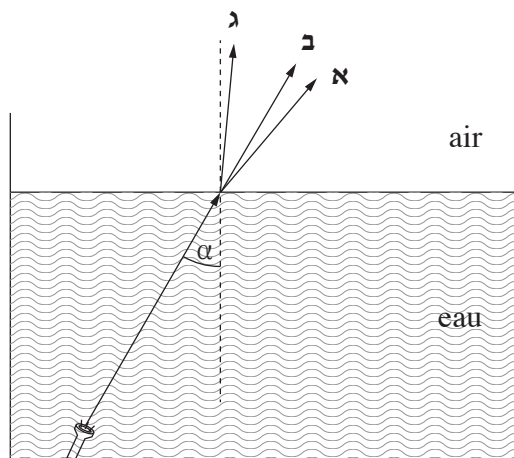


Figure א

- א. Déterminez laquelle des flèches, א , ב ou ג décrit le rayon émergent vers l'air. (3 points)
- ג. Calculez l'angle de réfraction du rayon émergent vers l'air. ($4\frac{1}{3}$ points)

- ד. On a déplacé la lampe de poche et à présent le faisceau lumineux émis par la lampe atteint la surface de l'eau au point M, avec un angle d'incidence **égal** à l'angle limite (critique), comme décrit sur la figure ב ci-dessous.

Entourez la lettre correspondant à la flèche représentant la direction du prolongement du faisceau à partir du point M :

א / ב / ג / ד . (7 points)

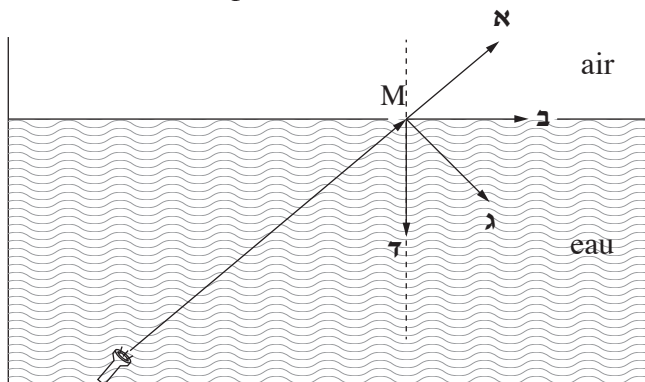


Figure ב

- ה. Dans un autre cas, le faisceau lumineux émis par la lampe atteint la surface de l'eau au point N, avec un angle d'incidence **supérieur** à l'angle limite (critique), comme décrit sur la figure ג ci-dessous. Entourez la lettre correspondant à la flèche représentant la direction du prolongement du faisceau à partir du point N :

א / ב / ג / ד . (7 points)

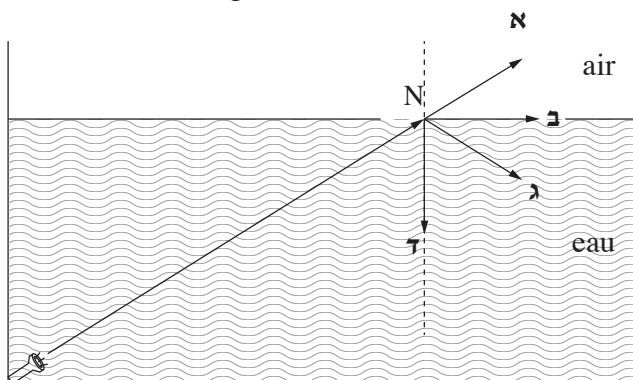


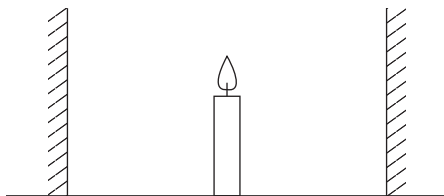
Figure ג

Donnée : $n_{\text{eau}} = 1,3$, $n_{\text{air}} = 1$

Formule : $n_1 \times \sin(\alpha_1) = n_2 \times \sin(\alpha_2)$

13. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

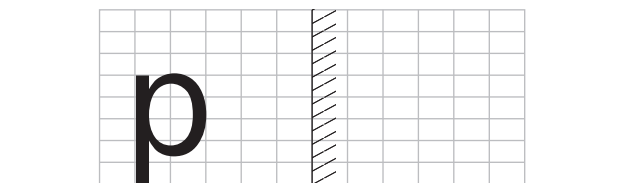
- (1) Dans un miroir plan, la distance entre l'image et le miroir est supérieure à la distance entre l'objet et le miroir. Vrai / Faux
- (2) On place une bougie entre deux miroirs plans parallèles, tel que représenté sur la figure ci-dessous.



Un nombre infini d'images de la bougie apparaissent sur chacun des miroirs. Vrai / Faux

- (3) Le système du périscope comporte un seul miroir plan, incliné d'un angle de 45° . Vrai / Faux
- (4) Dans un miroir concave, on obtient toujours une image plus petite en taille que celle de l'objet. Vrai / Faux

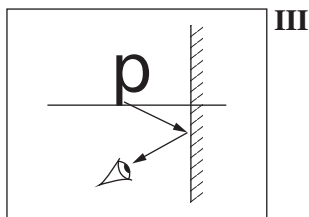
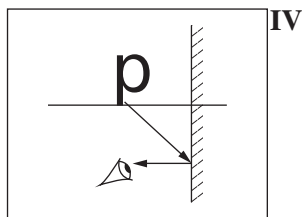
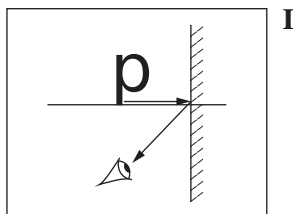
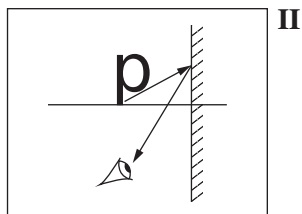
ב. Dans le schéma ci-dessous, la lettre P est placée face à un miroir plan.



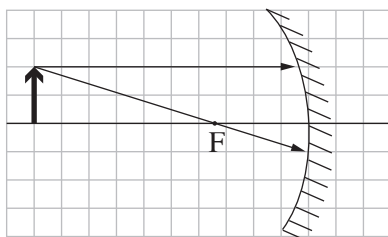
Tracez, sur le schéma, l'image de la lettre P obtenue sur le miroir.
Soyez précis quant à la forme de l'image et à son emplacement.
(5 points)

ג. Voici 4 schémas I-IV

Entourez le numéro du schéma représentant correctement le trajet d'un rayon issu d'un point de l'objet P, atteignant le miroir, puis se réfléchissant vers l'oeil qui l'observe. (5 points)



ד. Le schéma ci-dessous décrit un miroir concave, un objet en forme de flèche et deux des rayons caractéristiques issus du sommet de l'objet. Tracez sur le schéma les rayons réfléchis par le miroir ainsi que l'image obtenue. ($5\frac{1}{3}$ points)



ה. Pour chacun des alinéas (1)-(3), entourez, **sur le questionnaire en hébreu**, la propriété correspondante à l'image obtenue dans votre réponse au paragraphe ד.

L'image obtenue est :

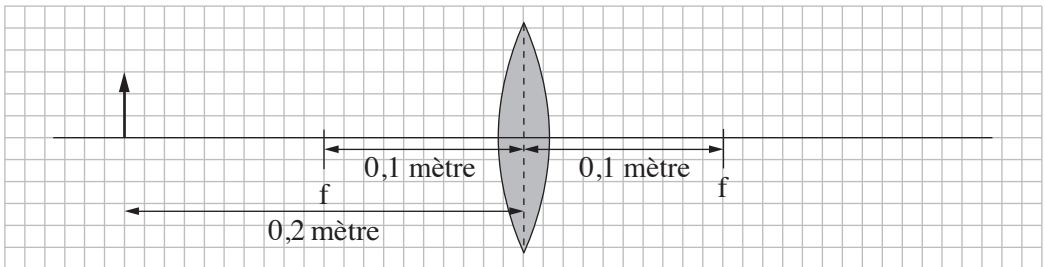
- (1) réelle / virtuelle
 - (2) droite / inversée
 - (3) rétrécie / grossie / de la même taille que l'objet
- (6 points)

14. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :

vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) Dans une lentille convergente, le centre de la lentille est plus épais que les bords de la lentille. Vrai / Faux
- (2) L'image obtenue par une lentille divergente est toujours inversée. Vrai / Faux
- (3) L'image obtenue par une lentille de lunettes de vue est toujours réelle. Vrai / Faux
- (4) Tout rayon lumineux parallèle à l'axe optique d'une lentille convergente, et réfracté par celle-ci, passe nécessairement par le foyer de la lentille. Vrai / Faux

Le schéma ci-dessous décrit une lentille convergente dont la distance focale est $f = 0,1$ m et devant laquelle est disposé un objet (en forme de flèche) à une distance de 0,2 mètre.



א. Calculez, en dioptries, la vergence (P) de la lentille.

(4 points)

א. Tracez sur le schéma deux des rayons caractéristiques issus du sommet de l'objet, puis à l'aide de ces rayons, ajoutez au schéma l'image obtenue. (6 points).

- ד. Pour chacun des alinéas (1)-(3), entourez, **sur le questionnaire en hébreu**, la propriété correspondante à l'image obtenue dans votre réponse au paragraphe ג .
- (1) réelle / virtuelle
 - (2) droite / inversée
 - (3) rétrécie / grossie / de la même taille que l'objet
- (6 points)
- ה. Calculez à l'aide d'une formule, la distance entre l'image et la lentille.
($5\frac{1}{3}$ points)

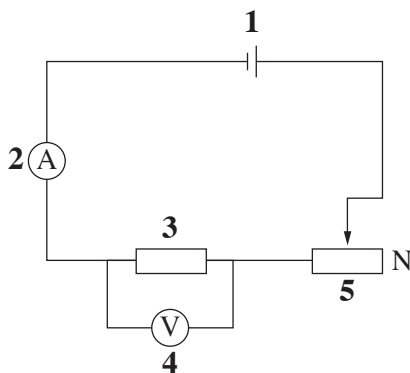
Formules : $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$, $P = \frac{1}{f}$

Électricité

15. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)

- (1) La résistivité correspond à la résistance de tout conducteur dont la longueur est de 1 mètre. Vrai / Faux
- (2) Lorsque des résistances sont branchées en parallèle, la tension aux bornes de chacune d'elles est toujours identique. Vrai / Faux
- (3) Lorsque des résistances sont branchées en parallèle, l'intensité du courant qui les traverse est toujours identique. Vrai / Faux
- (4) Lorsque des résistances sont branchées en série, l'intensité du courant qui traverse chacune d'elles est identique. Vrai / Faux

La figure ci-dessous représente un circuit électrique comportant un générateur, un rhéostat (résistance variable), une résistance constante, un voltmètre et un ampèremètre. Les éléments sont désignés par les chiffres 1-5.



א. Notez à côté de chacun des chiffres, **sur le questionnaire en hébreu**, le nom du composant qu' il représente.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

(5 points)

/suite en page 31/

- ג. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (4 points)
Dans le circuit représenté sur la figure :
- (1) le voltmètre mesure la tension aux bornes de
tous les composants du circuit. Vrai / Faux
 - (2) l'ampèremètre mesure l'intensité du courant
traversant le rhéostat. Vrai / Faux
 - (3) le voltmètre ne mesure que la tension aux
bornes de la résistance variable. Vrai / Faux
 - (4) l'ampèremètre ne mesure pas l'intensité du
courant traversant le générateur. Vrai / Faux
- ד. L'un des éléments du circuit est un rhéostat (résistance variable).
Si l'on déplace le curseur du rhéostat de sa position vers le point N,
l'intensité du courant qu'affichera l'ampèremètre _____
(augmentera / diminuera / ne variera pas). ($4\frac{1}{3}$ points)
- ה. Il est donné que la tension aux bornes du générateur décrit dans le
schéma est de 24 volts. L'ampèremètre affiche 4 ampères et le voltmètre
affiche 10 volts.
- (1) Calculez la résistance R du résistor constant.
 - (2) Calculez la résistance du rhéostat dans cette situation
(supposez que la résistance du voltmètre est infinie tandis que
l'ampèremètre, le générateur et les fils sont dépourvus de
résistance).
- (8 points)

Formule : $R = \frac{V}{I}$

- 16. א.** Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) La tension du réseau électrique en Israël
est de 110 volts. Vrai / Faux
- (2) Tous les appareils électriques d'une maison
sont branchés en série. Vrai / Faux
- (3) La diode est un composant électronique ne laissant
passer le courant que dans un seul sens. Vrai / Faux
- (4) Le watt est une unité de tension électrique. Vrai / Faux
- ב.** Une charge de 0,004 coulomb traverse la section transversale d'un
conducteur en une minute.
- (1) Calculez le nombre d'électrons traversant le conducteur durant
1 minute.
- (2) Calculez l'intensité du courant traversant le conducteur.
(6 points)
- ג.** Parmi les affirmations 1-3, entourez, **sur le questionnaire en hébreu,**
l'affirmation vraie. $(3\frac{1}{3} \text{ points})$
1. La puissance correspond au travail fourni par unité de temps.
 2. La puissance correspond à la force par unité de temps.
 3. La puissance correspond à l'efficacité de l'appareil.
- ד.** Soit une lampe sur laquelle il est inscrit 100W, 220V.
- (1) Expliquez l'inscription figurant sur la lampe.
- (2) Calculez la résistance de cette lampe.
- (3) Si l'on branche la lampe à une tension de 180 volts, quelle sera sa
puissance ?
- (4) Complétez : Lorsque la tension aux bornes de la lampe est de
180 volts, son intensité lumineuse _____
(est égale à / est supérieure à / est inférieure à) son intensité
lumineuse lorsqu'elle est branchée à une tension de 220 volts.
(12 points)

Donnée : charge de l'électron : $1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb.

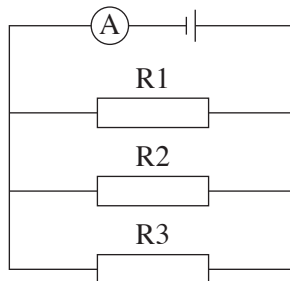
Formules : $I = \frac{q}{t}$, $P = \frac{V^2}{R}$, nombre d'électrons = $\frac{\text{charge totale}}{\text{charge de l'électron}}$
/suite en page 33/

17. א. Pour chacun des alinéas (1)-(4), entourez l'une des deux réponses :
vrai ou faux. **Répondez sur le questionnaire en hébreu.** (12 points)
- (1) Plus le nombre de résistances branchées en parallèle dans un circuit augmente, plus l'intensité totale du courant augmente. Vrai / Faux
- (2) Plus le nombre de résistances branchées en série dans un circuit augmente, plus l'intensité totale du courant augmente. Vrai / Faux
- (3) La tension aux bornes de chacune des résistances branchées en série est toujours identique. Vrai / Faux
- (4) La puissance électrique se mesure en volts. Vrai / Faux

Dans le schéma ci-dessous figure un circuit électrique composé d'une source de tension (V), de trois résistances (R_1 , R_2 , R_3) et d'un ampèremètre.

On donne : $V = 30$ volts , $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$

Supposez que la source de tension, l'ampèremètre et les fils sont dépourvus de résistance



- א. Calculez la résistance équivalente des trois résistances.
($5\frac{1}{3}$ points)

(Attention : la suite des paragraphes de la question se trouvent à la page suivante)

- ג. Calculez l'intensité du courant affichée par l'ampèremètre.
(5 points)
- ד. Calculez l'intensité du courant traversant chacune des trois résistances.
(6 points)
- ה. Entourez la réponse correcte dans la phrase ci-dessous.
Si l'on ajoute, aux trois résistances du schéma, une résistance supplémentaire en parallèle avec la résistance R_3 , l'intensité du courant qu'affichera l'ampèremètre : augmentera / diminuera / ne variera pas.

Formules : $I = \frac{V}{R}$, $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

Bonne chance!

Tous droits réservés à l'État d'Israël.
Toute copie ou publication est interdite sans l'autorisation du
Ministère de l'Éducation.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

Brouillon

Brouillon