

Física Electricidad

Para alumnos de 5 unidades de estudio

Instrucciones para el examen

א. Duración del examen: una hora y tres cuartos (105 minutos).

ב. Estructura del cuestionario y clave de la evaluación:
Este cuestionario consta de cinco preguntas, de las que debes responder solamente a tres.

Cada pregunta — $33\frac{1}{3}$ puntos — $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ puntos

ג. Material auxiliar permitido:

- (1) Calculadora.
- (2) El anexo con datos y fórmulas de física adjunto al cuestionario.
- (3) Diccionario hebreo-lengua extranjera / lengua extranjera-hebreo.

ד. Instrucciones especiales:

- (1) Responde al número de preguntas que se te solicite. Respuestas a preguntas adicionales no serán corregidas. (Las respuestas serán corregidas según su orden de aparición en el cuadernillo de respuestas.)
- (2) Cuando resuelvas preguntas que requieren cálculo, señala las fórmulas que utilizas. Si usaras un signo que no aparece en la página de fórmulas escribe en palabras su significado. Antes de realizar un cálculo sustituye los valores correspondientes en las fórmulas. Escribe las unidades adecuadas de los resultados que hayas obtenido. No escribir la fórmula o no realizar las sustituciones o la falta de las unidades podría reducir tu nota.
- (3) Cuando se te solicite expresar una magnitud por medio de los datos de una pregunta, escribe la expresión matemática que incluya los datos de la pregunta o una parte de ellos; en la medida en que sea necesario se puede también utilizar las constantes elementales como la aceleración en caída libre g o la carga elemental e .
- (4) En tus cálculos utiliza el valor 10 m/s^2 para la aceleración en caída libre.
- (5) Escribe tus respuestas con tinta. Ante la escritura con lápiz o las borraduras con "Tipp-Ex" no se hará lugar a reclamos. El uso del lápiz sólo se admite en el caso de trazado de gráficos o figuras.

Escribe solamente en el cuadernillo de examen, en páginas separadas, todo lo que desees escribir como borrador (títulos, cálculos, etc.).

Indica con la palabra "טיוטה" cada una de las hojas que utilices como borrador. ¡Toda anotación realizada en hojas que no pertenezcan al cuadernillo de examen puede causar la anulación del mismo!

¡Buena Suerte!

פיזיקה

חשמל

לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים (105 דקות).

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נקודות $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) מחשבון.
- (2) נספח נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורף לשאלון.
- (3) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה.)
- (2) בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו בדפי הנוסחאות, כתוב במילים את מירוש הסימן. לפני שאתה מבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. רשום את התוצאה שקיבלת ביחידות המתאימות. אי-רישום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה או אי-רישום היחידות עלולים להפחית נקודות מהציון.
- (3) כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או המטען היסודי e .
- (4) בחישוביך השתמש בערך 10 m/s^2 לתאוצת הנפילה החופשית.
- (5) כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בהצלחה!

Preguntas

Responde a tres de las preguntas 1-5.

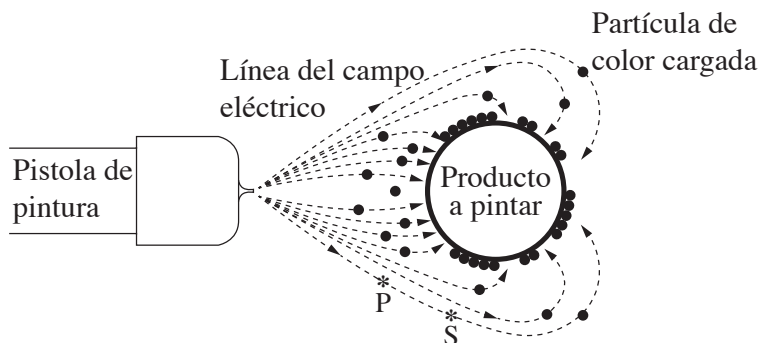
(Cada pregunta – $33\frac{1}{3}$ puntos; el puntaje de cada apartado aparece después de su enunciado.)

1. Para conservar la calidad del medio ambiente, muchas industrias metalúrgicas pintan actualmente productos por medio de pintura electrostática en lugar de pintar del modo tradicional.

En el proceso de pintura electrostática una pistola de pintura pulveriza pintura en polvo compuesta de partículas que se cargan eléctricamente durante la pulverización. Las partículas de pintura se adherirán al producto que es un cuerpo metálico cargado eléctricamente.

En el diagrama que sigue se exhibe un sistema de pintura, en la que el producto a pintar es una bola metálica cargada.

Las flechas del diagrama representan la dirección de las líneas del campo eléctrico en el entorno de trabajo. La fuerza de gravedad es despreciable.



- ⌘. Define el concepto: "Línea del campo eléctrico". ($6\frac{1}{3}$ puntos)
- ⌘. Valiéndote del diagrama, determina si la carga de las partículas es positiva o negativa. Fundamenta tu afirmación. (6 puntos)

Una partícula de pintura cuya carga es $|q| = 5 \cdot 10^{-13} \text{C}$ se mueve a lo largo de la línea del campo del punto P al punto S (ver diagrama).

Dato: La distancia entre P y S es $d = 0.1 \text{m}$.

La diferencia de potenciales entre los puntos P y S es $|\Delta V| = 50 \text{kV}$.

- ג. Determina cuál de los puntos, P o S, tiene mayor potencial.

Fundamenta tu afirmación. (7 puntos)

- ד. Supón que el campo eléctrico que está en la zona entre los puntos P y S es un campo uniforme.

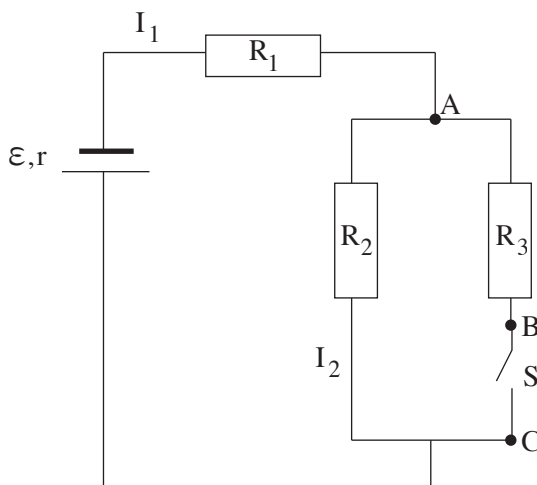
Calcula la fuerza eléctrica que actúa sobre una partícula de pintura cargada que se mueve del punto P al punto S.

Presta atención: La relación entre el campo eléctrico uniforme y la diferencia de potencial entre dos de sus puntos, se define así:

$$E = - \frac{\Delta V}{\Delta x} . \text{ (7 puntos)}$$

- ה. Calcula la variación de energía potencial eléctrica de una partícula de pintura en su movimiento del punto P al punto S.
(7 puntos)

2. En el diagrama que se halla a continuación se muestra un circuito eléctrico que incluye una fuente de tensión, tres resistores (R_1 , R_2 , R_3), un interruptor S y alambres de conexión cuya resistencia es despreciable. La fuerza electromotriz f.e.m [הכא"מ] de la fuente de tensión es $\mathcal{E}$ y la resistencia interna es r . La intensidad de la corriente que circula por el resistor R_1 es I_1 , y la intensidad de la corriente que circula por el resistor R_2 es I_2 .



En la primera etapa el interruptor S está cerrado (permite el pasaje de la corriente).

- א. Expresa por medio de los parámetros I_2 , r , R_1 , R_2 , R_3 las siguientes magnitudes:

(1) I_1

(2) $\mathcal{E}$

(10 puntos)

- ב. Se sabe que : $r = 0.5\Omega$, $R_3 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_1 = 1.5\Omega$, $I_2 = 1A$.
Calcula la f.e.m. de la fuente de tensión, y la tensión de los bornes en el circuito. (6 puntos)

- ג. Calcula las tensiones V_{AB} y V_{BC} . (6 puntos)

En la segunda etapa se abrió el interruptor S .

- ד. Vuelve a calcular las tensiones V_{AB} y V_{BC} . (7 puntos)

- ה. ¿En cuál de las siguientes situaciones, interruptor abierto o cerrado, el rendimiento [נצילות] del circuito es mayor? Fundamenta tu

afirmación. No es necesario calcular. ($4\frac{1}{3}$ puntos) /continúa en la página 5/

3. Una alumna realizó un experimento para estudiar la dependencia entre la intensidad de la corriente en una lamparilla incandescente y la tensión sobre la lamparilla.

Para ello instaló un circuito incluyendo una fuente de tensión, una lamparilla, un resistor constante, un resistor variable, un interruptor y alambres de conexión cuya resistencia es despreciable (ver diagrama 1).

La alumna realizó algunas mediciones con ayuda de instrumentos de medición ideales. Los resultados de la medición los presentó en un gráfico aproximado, que describe la relación entre las dos variables (la corriente y la tensión).

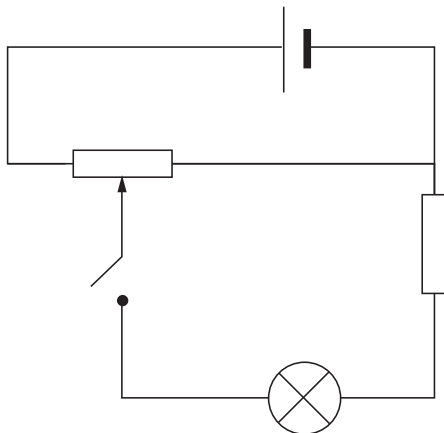
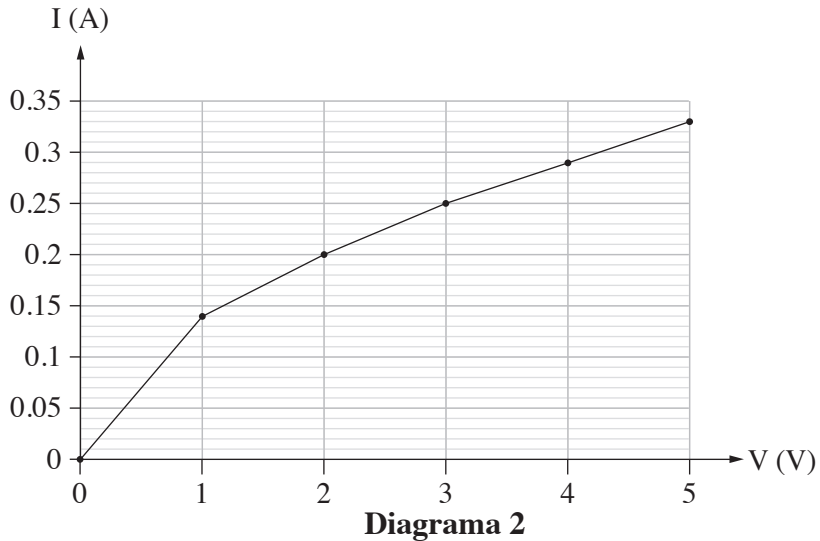


Diagrama 1

- ⌘. Copia el diagrama 1 a tu cuadernillo. Agrega al diagrama del circuito de tu cuadernillo un voltímetro y un amperímetro ideales, que midan la tensión en una lamparilla y la intensidad de la corriente que circula por ella. (8 puntos)

(Presta atención: la continuación de la pregunta se halla en la próxima página.)

En el diagrama 2 que se halla a continuación está el gráfico que trazó la alumna.



Según el gráfico:

- ב. Calcula la resistencia de la lamparilla en cada uno de los dos intervalos de tensión:

(1) $0 < V < 1V$

(2) $3V < V < 5V$

(8 puntos)

- ג. Calcula la potencia de la lamparilla para cada una de las dos tensiones :

(1) $V = 1V$

(2) $V = 5V$

(8 puntos)

- ד. Se da la cantidad de energía que se desperdicia en la lamparilla (principalmente en forma de calor) durante un segundo:

(1) Cuando $V = 1V$ $E = 0.132 J$

(2) Cuando $V = 5V$ $E = 1.52 J$

Calcula el rendimiento [נצילות] de la lamparilla para los dos valores de tensión (1) y (2) (6 puntos)

Las lamparillas incandescentes están siendo reemplazadas actualmente por lamparillas de otro tipo (tales como las lamparillas LED o lamparillas PL) principalmente por el muy bajo rendimiento de las lamparillas incandescentes. En el diagrama 3 que se halla a continuación se exponen los rendimientos de la lamparilla PL, la lamparilla incandescente y la lamparilla LED, en función de la intensidad de la luz que ellas producen.

Potencia

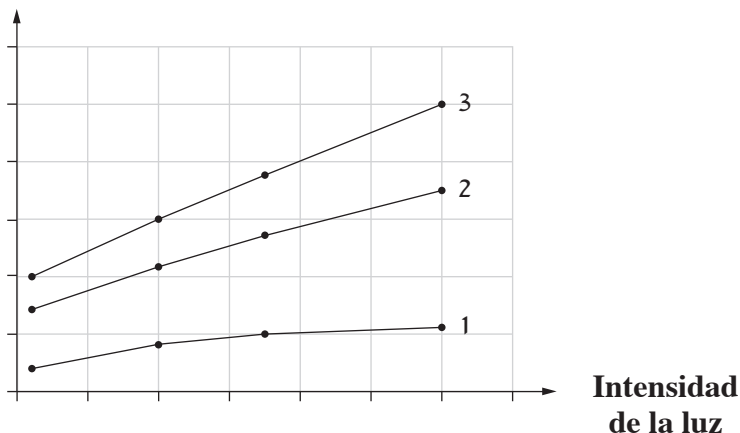


Diagrama 3

- ה. Determina cuál de los gráficos , 1 , 2 o 3 , describe las lamparillas incandescentes. Fundamenta tu afirmación. ($3\frac{1}{3}$ puntos)

4. Un alumno realizó un experimento para medir la magnitud del campo magnético de la Tierra, B_E , alrededor de su domicilio.
- Para hallar la dirección del campo magnético, colgó una aguja magnética desde su punto medio atada de un hilo delgado. El modo en que fue colgada permite a la aguja moverse libremente.
- α es el ángulo de inclinación, que es el ángulo entre la dirección de la aguja y el plano horizontal (ver diagrama 1).
- El alumno midió el ángulo α y halló $\alpha = 53^\circ$. Este resultado se obtuvo por la influencia del campo magnético de la Tierra exclusivamente.

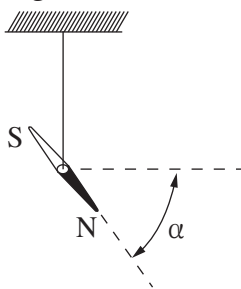


Diagrama 1

Para medir la magnitud del campo magnético, B_E , el alumno instaló un circuito eléctrico y en él: una fuente de tensión, una resistencia variable, un amperímetro y una bobina circular delgada colocada sobre el plano horizontal. El alumno colgó la aguja magnética sobre el centro de la bobina (ver diagrama 2).

Datos: La bobina delgada está constituida de 4 espiras ($N = 4$). El radio de cada espira $r = 20 \text{ cm}$.

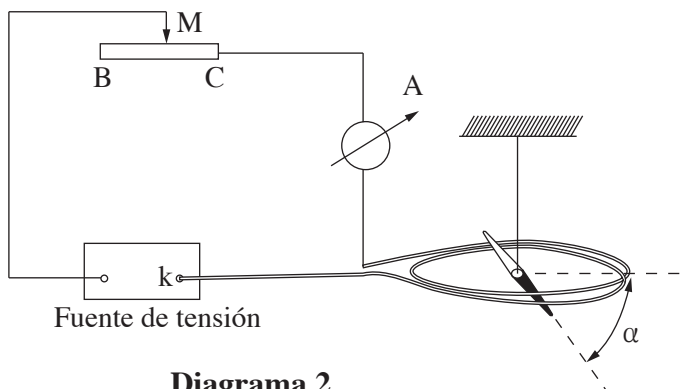


Diagrama 2

El alumno deslizó la corredera M del resistor variable y vio que el ángulo α disminuye paulatinamente hasta que en cierto punto la aguja magnética se estabiliza en posición horizontal ($\alpha = 0^\circ$).

/continúa en la página 9/

- א. Según la dirección del campo magnético, determina si el borne k de la fuente de tensión es positivo o negativo.
Fundamenta tu afirmación. (6 puntos)
- ב. Durante el experimento, ¿deslizó el alumno la corredera M del resistor variable del punto C al punto B o del punto B al punto C?
Fundamenta tu afirmación. (6 puntos)
- ג. Cuando la aguja se estabilizó en posición horizontal, el amperímetro marcó 3.2 A . Calcula la magnitud de la componente vertical del campo magnético de la Tierra, $B_E \perp$. (6 puntos)

El alumno no quedó satisfecho con la precisión de la medición realizada, y por lo tanto, decidió determinar la componente vertical del campo magnético, $B_E \perp$, por medio de un gráfico. Para ello repitió las mediciones varias veces, y cada vez cambió el número de espiras.

En cada medición registró el número de espiras N, y la intensidad I que se obtuvo cuando la aguja colgada se estabilizó en posición horizontal ($\alpha = 0^\circ$) . El alumno calculó $\frac{1}{I}$ y registró también estos valores.

Los resultados se exhiben en la tabla que se halla a continuación.

N espiras	4	6	8	10	12
I (A)	3.2	2.1	1.5	1.3	1
$\frac{1}{I}(\frac{1}{A})$	0.3	0.5	0.7	0.8	1

- ד. Traza en tu cuadernillo el gráfico de $\frac{1}{I}$ en función del número de espiras N . (9 puntos)
- ה. Calcula por medio de la pendiente del gráfico la magnitud de la componente vertical del campo magnético de la Tierra, $B_E \perp$.
($6\frac{1}{3}$ puntos)

5. En el diagrama que se halla a continuación se exhibe un dispositivo experimental, visto desde arriba. El dispositivo está compuesto de dos vías lisas, $S_1 S_2$ y $P_1 P_2$, paralelas, colocadas sobre una mesa horizontal, a una distancia ℓ una de otra (ver diagrama).

Sobre las vías se halla una barra MN de masa m . Las vías y la barra son conductores y su resistencia es despreciable. (La resistencia del aire también se puede considerar despreciable).

Un resistor R conecta los extremos P_1 y S_1 de las vías.

Entre las vías en la zona 1 ($0 \leq x \leq 0.4\text{m}$) hay un campo magnético B_1 , y

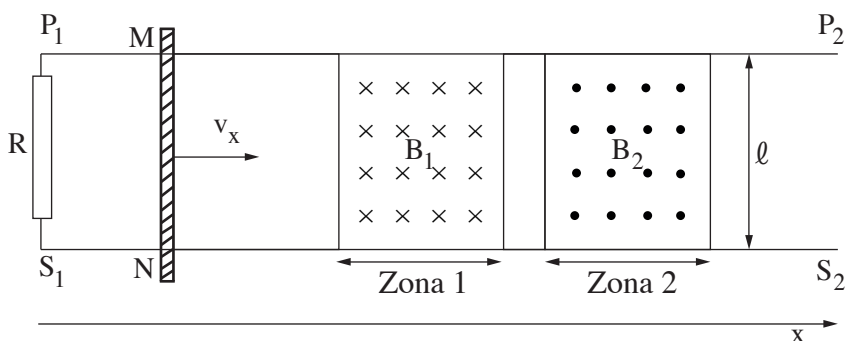
entre las vías en la zona 2 ($0.5\text{m} \leq x \leq 0.9\text{m}$) hay un campo magnético B_2 .

Los dos campos son constantes, perpendiculares al plano de la mesa e iguales en magnitud: $|B_1| = |B_2| = 0.04\text{T}$.

Las direcciones de los campos están indicadas en el diagrama.

Datos: $\ell = 50\text{cm}$

$$R = 4\Omega$$



En la experiencia, la barra MN penetra en la **zona 1** a una velocidad de $v_x = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. En esta zona, se ejerce sobre la barra una fuerza F_1 en dirección al eje x , y por lo tanto su velocidad permanece constante.

- ⌘. Determina si durante el movimiento de la barra en la zona 1, circuló corriente por el resistor R .

En caso negativo, explica por qué.

En caso afirmativo halla la magnitud de la corriente y su dirección (de S_1 a P_1 o de P_1 a S_1).

(8 puntos)

- ⌘. Determina si el trabajo de la fuerza F_1 , necesario para la existencia de este movimiento uniforme en la zona 1 es mayor, menor o igual a la cantidad de calor que se desarrolla en el resistor R en el mismo intervalo de tiempo.

Fundamenta tu afirmación en palabras o por medio de un cálculo.

(6 puntos)

En la **zona 2** se ejerció sobre la barra MN una fuerza F_2 en la dirección del eje x (en lugar de la fuerza F_1), y por lo tanto la barra se mueve con una aceleración constante $a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (presta atención al hecho de que la velocidad inicial de la barra en esta zona es $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$).

- ג. Determina en este caso la dirección de la corriente en el resistor R (de S_1 a P_1 o de P_1 a S_1).
(6 puntos)
- ד. Expresa la corriente en el resistor como función del tiempo. El momento de la entrada de la barra en la zona 2 es $t = 0$.
(8 puntos)
- ה. Determina si el trabajo de la fuerza F_2 , necesario para la existencia de este movimiento en la zona 2, es mayor, menor o igual a la cantidad de calor que se desarrolla en el resistor R en el mismo intervalo de tiempo.

Fundamenta sin cálculo. ($5\frac{1}{3}$ puntos)

¡Buena Suerte!

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.
Está prohibida su copia o difusión salvo autorización expresa
del Ministerio de Educación.

בהצלחה!

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