

Física Electricidad

Instrucciones para el examen

- א. Duración del examen: dos horas.
- ב. Estructura del cuestionario y clave de la evaluación:
Este cuestionario consta de seis preguntas, de las cuales debes responder a tres preguntas únicamente.
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 fórmulas y datos para 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 evaluadas. (Las respuestas serán corregidas según su orden de aparición en el cuadernillo de respuestas.)
 - (2) Cuando resuelvas preguntas que requieren cálculo, escribe 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 los resultados que hayas obtenido en unidades adecuadas.
No escribir la fórmula, o no realizar las sustituciones, o no escribir 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 solo se admite para el trazado de figuras.

Escribe en el cuadernillo del examen solamente. Escribe "טיטה" en el encabezado de toda página usada como borrador.
La escritura de borrador en páginas que no están en el cuadernillo del examen podría causar la anulación del examen.

¡Buena Suerte!

פיזיקה חשמל

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעותיים.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שש 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 נוסחאות ונתונים 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 פירוש 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. השתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיטה" בראש כל עמוד המשמש טיטור.
כתיבת טיטור בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

בהצלחה!

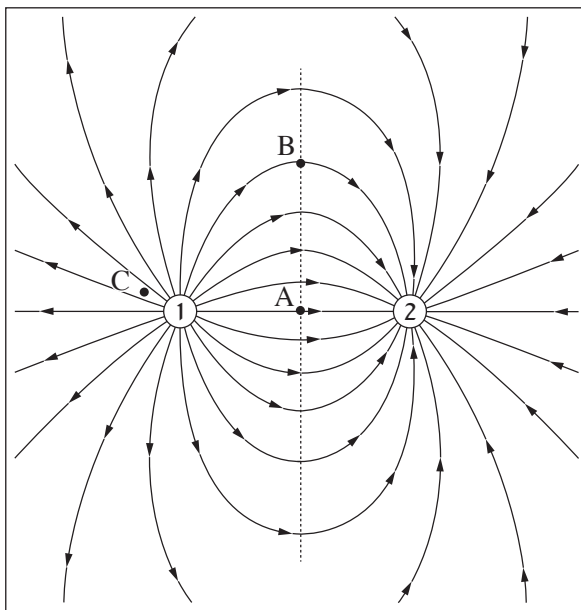
Preguntas

Responde a tres de las preguntas 1 a 6.

(Cada pregunta $33\frac{1}{3}$ puntos ; el número de puntos por apartado se halla al final del mismo.)

1. La siguiente ilustración muestra un sistema en el que hay dos cargas eléctricas, carga 1 y carga 2 , que se hallan en el vacío, y las líneas del campo eléctrico del sistema.

En esta pregunta la energía del potencial eléctrico en el infinito es cero.



- א. Define el concepto "línea del campo eléctrico". (5 puntos)
- ב. De acuerdo a la ilustración, explica por qué las cargas son iguales en su valor absoluto. (4 puntos)
- A es el punto medio del segmento que conecta las dos cargas.
- ג. (1) ¿La intensidad del campo del sistema de cargas en el punto A es cero? Explica tu respuesta.
(2) ¿El potencial eléctrico en el punto A es cero? Explica tu respuesta.
(8 puntos)

El punto B se halla sobre la normal del segmento que conecta las dos cargas y que pasa por el punto medio del mismo.

- ד. Si una carga negativa puntual fuera colocada en el punto B, ¿cuál sería la dirección de la fuerza eléctrica que actuaría sobre la carga en este punto? Justifica tu respuesta. ($4\frac{1}{3}$ puntos)
- ה. ¿Dónde es mayor la intensidad (magnitud) del campo eléctrico – en el punto A o en el punto C ? Justifica tu respuesta. (4 puntos)

Dato: El valor absoluto de cada una de las dos cargas es 10^{-8}C , y la distancia entre ellas es 6 cm .

- ו. Calcula la energía potencial eléctrica del sistema de cargas (en relación al infinito). (8 puntos)

2. La figura 1 que se halla a continuación describe un circuito eléctrico en el cual hay una fuente de tensión cuya f.e.m. es $\varepsilon = 90\text{V}$ y cuya resistencia interna es $r = 50\Omega$, un resistor de resistencia $R_1 = 1,000\Omega$, un resistor de resistencia R_2 , y dos instrumentos de medida ideales – voltímetro y amperímetro. Los dos resistores están hechos con un mismo cable conductor, y ellos se diferencian entre sí solo en su longitud. La longitud del resistor R_2 es 0.75 veces la longitud del resistor R_1 .

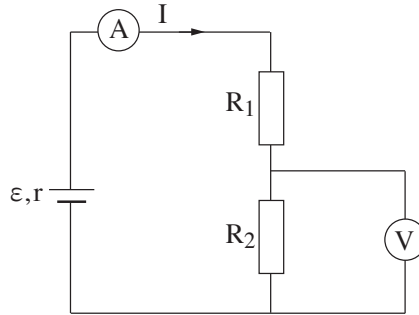


Figura 1

- א. Calcula la resistencia externa del circuito. (5 puntos)
- ב. Calcula el valor que muestra el amperímetro y el valor que muestra el voltímetro. (9 puntos)
- ג. Calcula la cantidad de carga que pasa por el amperímetro durante un solo minuto. (5 puntos)

En la industria alimentaria es necesario medir la temperatura del alimento. Para ello se utiliza el termistor – un componente eléctrico cuya resistencia varía como función de la temperatura. Un termistor se coloca en el circuito eléctrico descrito en la figura 1 en lugar del resistor R_1 .

La resistencia del termistor en función de su temperatura se describe en la figura 2.

Resistencia del termistor

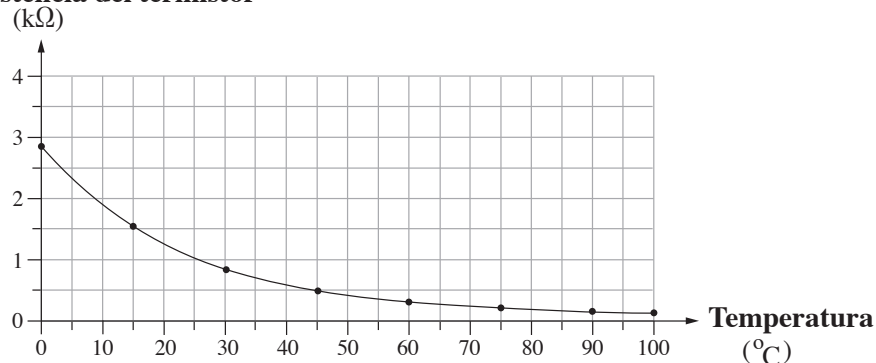


Figura 2

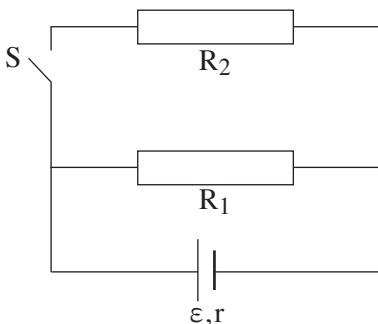
La temperatura del termistor se calcula a partir de la tensión indicada en el voltímetro.

- ד. Calcula la temperatura del termistor cuando el voltímetro indica $V_{R_2} = 52\text{V}$. ($7\frac{1}{3}$ puntos)

Ahora se restituye el resistor R_1 en lugar del termistor y se reemplaza el voltímetro por un voltímetro que **no es ideal**.

- ה. ¿La indicación del amperímetro habrá aumentado, disminuido o no habrá cambiado? Justifica tu respuesta. (7 puntos)

3. A continuación se halla el diagrama de un circuito eléctrico constituido por una fuente de tensión cuya f.e.m. es $\varepsilon = 36\text{V}$ y cuya resistencia interna es $r = 6\Omega$, un resistor de resistencia de $R_1 = 12\Omega$, un resistor de resistencia R_2 , un interruptor S y cables conductores de resistencia despreciable.



El interruptor S está abierto.

- א. Calcula la cantidad de energía que se genera en el resistor R_1 durante un período de tiempo $\Delta t = 200\text{s}$. (5 puntos)
- ב. Calcula la eficiencia [נצילות] del circuito. (6 puntos)
- ג. Expresa la potencia externa [הספק החיצוני] del circuito, P , por medio de ε , r , y I (I – intensidad de la corriente que pasa por la fuente de tensión). (5 puntos)

Se cierra el interruptor S . La intensidad de la corriente que pasa por la fuente de tensión cambia pero la potencia externa del circuito no cambia.

- ד. Valiéndote de tu respuesta al apartado ג calcula la intensidad de la corriente que pasa por la fuente de tensión luego de cerrar el interruptor. (8 puntos)
- ה. Determina si luego de cerrar el interruptor la eficiencia del circuito aumentó, disminuyó, o no cambió. Justifica tu respuesta. (6 puntos)
- ו. Qué unidad de entre las unidades 1-5 que se hallan a continuación es la unidad de la potencia? Justifica tu respuesta. ($3\frac{1}{3}$ puntos)

1. $\frac{\text{N}}{\text{C}}$
2. $\frac{\text{C}^2 \cdot \Omega}{\text{s}^2}$
3. $\text{J} \cdot \text{s}$
4. $\text{V} \cdot \text{C}$
5. $\text{kW} \cdot \text{h}$

4. La figura 1 que se halla a continuación describe un sistema para la medición del campo magnético de un imán que tiene forma de herradura. En este sistema hay una varilla conductora PC la cual está colgada entre el polo X y el polo Y del imán de herradura y ella es paralela a ellos. La varilla PC es parte de un circuito eléctrico en el cual la fuente de tensión, el interruptor S y los cables conductores son ideales. La masa del imán es m , y está colocado sobre una balanza digital. Entre los polos del imán existe un campo magnético uniforme B .

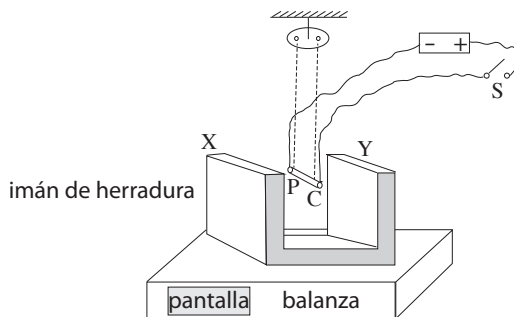


Figura 1

En la solución a esta pregunta se debe despreciar el campo magnético de la Tierra y las fuerzas que actúan sobre los cables.

Cuando se cierra el interruptor S, circula una corriente I en la varilla PC y el indicador de la balanza aumenta.

- א. Determina cuál es la dirección de la fuerza que el campo magnético ejerce sobre la varilla PC : hacia arriba o hacia abajo. Justifica tu respuesta. (5 puntos)
- ב. Determina cuál es la dirección del campo magnético: $X \rightarrow Y$ o $Y \rightarrow X$. Detalla tus consideraciones. (5 puntos)

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

Durante un experimento la varilla PC es rotada en el plano horizontal en un ángulo β en relación a su posición inicial (ver figura 2, visto desde arriba). Durante el experimento circula por la varilla una corriente constante $I = 15\text{A}$. El largo de la varilla PC es $\ell = 4\text{cm}$.

Se consideran diferentes ángulos β y se mide la indicación de la balanza F en unidades Newton (N).

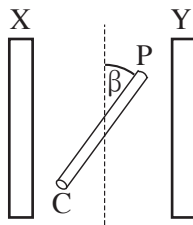


Figura 2

La siguiente tabla muestra algunos resultados de este experimento:

$\beta(^{\circ})$	0	36	48	72	90	120
$\cos \beta$	1	0.81	0.67	0.31	0	-0.5
F(N)	0.88	0.80	0.70	0.56	0.40	0.18

- א. Traza en tu cuaderno un gráfico que describa la indicación de la balanza F como función del $\cos \beta$. (8 puntos)
- ב. Expresa por medio de los parámetros B, ℓ , I, m, g (g – magnitud de la aceleración en caída libre) la relación que hay entre el indicador de la balanza F y el $\cos \beta$. (6 puntos)
- ג. Calcula la magnitud del campo magnético B con ayuda del gráfico y de la expresión que has desarrollado. (5 puntos)
- ד. Calcula la masa del imán, m. ($4\frac{1}{3}$ puntos)

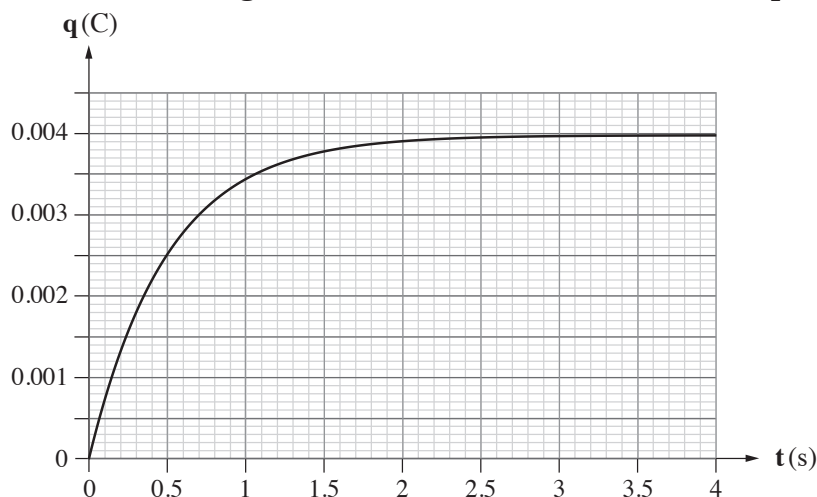
Capacidad eléctrica

5. Un alumno realizó un experimento en el cual cargó un condensador que se halla en un circuito eléctrico en serie. El circuito está compuesto por el condensador de capacitancia [קיבול] C , una pila de f.e.m. ε y de resistencia interna despreciable, un resistor de resistencia $R = 1,000\Omega$, un interruptor y cables conductores ideales.

א. Traza un diseño del circuito eléctrico. (3 puntos)

El alumno midió la cantidad de carga del condensador en función del tiempo. Los resultados de las mediciones se muestran en el siguiente gráfico.

Cantidad de carga del condensador en función del tiempo



- ב. Es posible ver en el gráfico que las pendientes de las tangentes de la curva disminuyen progresivamente en función del tiempo.
- (1) ¿Cuál es el significado físico de las pendientes de las tangentes de esta curva?
 - (2) ¿Cuál es la razón física por la cual las pendientes de las tangentes disminuyen progresivamente?
- (9 puntos)

La fórmula que describe la cantidad de carga, q , sobre el condensador durante el proceso de carga como función del tiempo t es:

$$q(t) = \varepsilon \cdot C \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Te recordamos que τ es la "constante del tiempo".

- ג. Demuestra basándote en la fórmula que, una vez que ha pasado un tiempo igual a la constante del tiempo τ medida a partir del comienzo del proceso de carga, la cantidad de carga sobre el condensador es un 63% de la cantidad de carga máxima. (5 puntos)
- ד. ¿Cuál es el valor de la constante del tiempo en el experimento que realizó el alumno? Explica tu respuesta. (6 puntos)
- ה. Calcula la capacitancia [קיבול] del condensador. (5 puntos)
- ו. Calcula la f.e.m. de la pila. ($5\frac{1}{3}$ puntos)

Inducción eléctrica

6. Se suelta un imán desde un punto que se halla sobre una banda circular conductora (ver figura 1). Debes suponer que durante su caída el imán no gira y que las fuerzas magnéticas que actúan sobre él son despreciables. De esta manera el movimiento del imán es aproximadamente una "caída libre". La banda está conectada a un circuito eléctrico en el cual hay un resistor de resistencia R y un sensor de tensión V que está conectado a una computadora. El sensor mide la tensión que hay entre los extremos de la resistencia.

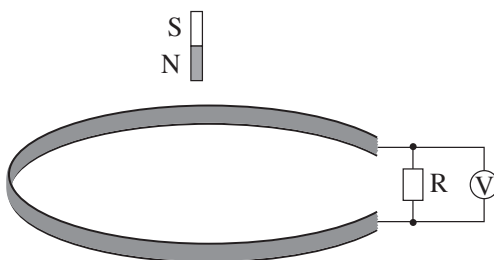


Figura 1

Durante la caída del imán se recibe en la pantalla de la computadora el gráfico que se muestra en la figura 2, que se halla a continuación.

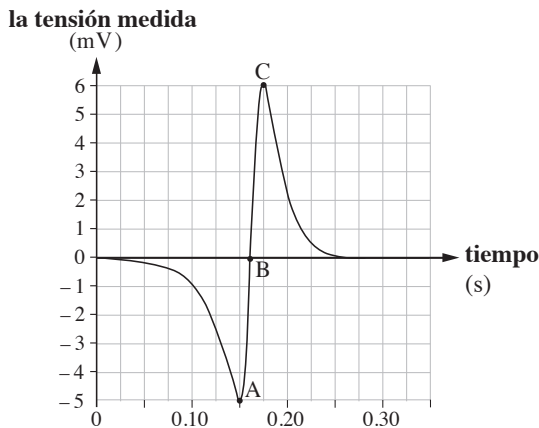


Figura 2

(Presta atención: los apartados de la pregunta se hallan en la página siguiente)

Utiliza la Ley de Faraday o la Ley de Lenz o ambas leyes para responder a los apartados que siguen.

- א. Explica por qué se produce una tensión entre los extremos del resistor. (5 puntos)
- ב. ¿Cuál es la dirección del campo magnético inducido que se forma dentro de la banda durante el acercamiento del imán a la banda? Explica tu respuesta. (6 puntos)
- ג. Durante el movimiento del imán, la tensión medida varía de negativa a positiva.
Explica por qué. (5 puntos)
- ד. La tensión máxima medida durante la salida del imán de la banda (punto C del gráfico) es mayor que el valor absoluto de la tensión durante su entrada a la banda (punto A del gráfico).
Explica por qué. (7 puntos)
- ה. Sin relación con los datos de la pregunta, muestra que es posible expresar el flujo magnético en unidades $V \cdot s$ (Volt por Segundo). (5 puntos)
- ו. Con ayuda del gráfico calcula aproximadamente la variación del flujo magnético producido durante el movimiento del imán en los primeros 0.15 segundos. ($5\frac{1}{3}$ 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