

Física Electricidad

Para alumnos de 5 unidades de estudio

Instrucciones para el examen

א. Duración del examen: una hora y cuarenta y cinco 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 וארבעים וחמש 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 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.

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. En el diagrama 1 se exhibe una placa delgada infinita, cargada con una densidad de carga $+\sigma$. En el punto O, que se halla a una distancia r a la derecha de la placa, se halla una carga puntual q . Se debe despreciar la fuerza de gravedad.

Se sabe que en el punto M que se halla a una distancia d , a la izquierda del punto O, el campo eléctrico equivalente se anula.

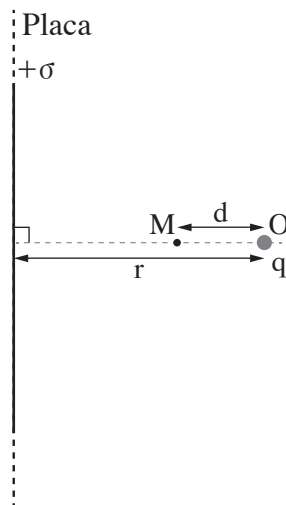


Diagrama 1

- א. Determina cuál es el signo de la carga q . Explica tu respuesta.
(5 puntos)
- ב. Expresa la magnitud de la carga q por medio de los parámetros σ y d .
(8 puntos)

En una segunda etapa se alejó la carga q del punto O al punto N que se halla a una distancia de $2r$ de la placa infinita (ver Diagrama 2).

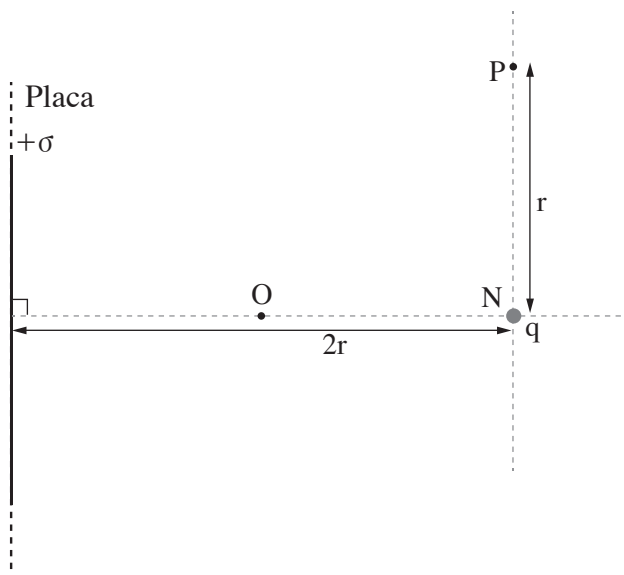


Diagrama 2

En este caso el campo se anula a una distancia s a la izquierda del punto N .

- ג. Determina si la distancia s es mayor, menor o igual que la distancia d (indicada en el Diagrama 1). Explica tu respuesta. (8 puntos)
- ד. Expresa el trabajo necesario para trasladar la carga q del punto O al punto N .

En tu respuesta utiliza los parámetros σ , ϵ_0 , q , r .

(6 puntos)

En un tercera etapa pasaron la carga q del punto N al punto P que se halla a una distancia r del punto N . Los puntos N y P se hallan sobre una línea paralela a la placa infinita (ver Diagrama 2).

- ה. Determina la magnitud del trabajo exigido para pasar la carga de N a P . Explica tu respuesta. ($6\frac{1}{3}$ puntos)

2. En el Diagrama 1 que se halla a continuación se describe un circuito eléctrico que incluye alambres de resistencia despreciable, dos interruptores S_1 y S_2 , una fuente de tensión cuya fuerza electromotriz es ε , y cuya resistencia interna es $r = 1\Omega$, y cuatro resistores de resistencia: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$.

Presta atención: En el Diagrama se indican solamente los lugares de los resistores R_3 y R_4 . Los dos resistores restantes se representan mediante R_x y R_y .

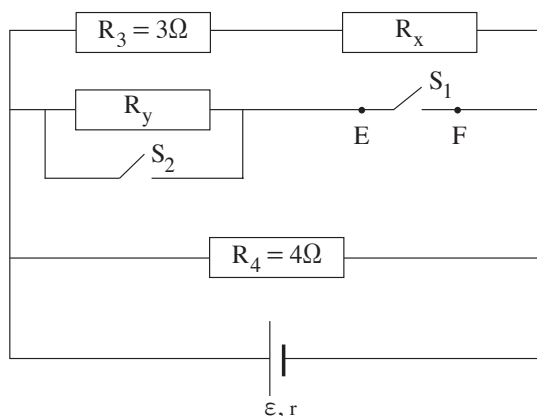


Diagrama 1

En la primera etapa el interruptor S_1 está cerrado y el interruptor S_2 está abierto (no pasa por él corriente).

Se sabe que la resistencia equivalente de los cuatro resistores es $R_T = 1\Omega$.

- ⌘. Determina cuál de los resistores, R_x y R_y , es R_1 , y cuál de ellos es R_2 .

Detalla tu respuesta. (6 puntos)

- Ⓜ. Se sabe que por el resistor R_3 pasa una corriente de $3A$.

(1) Calcula la intensidad de corriente que pasa por la fuente de tensión.

(2) Calcula la fuerza electromotriz de la fuente de tensión.

($8\frac{1}{3}$ puntos)

En la segunda etapa se abre el interruptor S_1 (los dos interruptores están abiertos).

- Ⓛ. Determina si a causa de la apertura del interruptor S_1 , el paso de corriente por la fuente de tensión aumenta, disminuye o permanece sin cambio. Explica tu respuesta. (6 puntos)

- Ⓣ. Calcula la tensión V_{EF} (la tensión sobre el interruptor S_1).

(6 puntos)

/continúa en la página 5/

En la tercera etapa ingresaron al laboratorio alumnos que no pertenecen a la orientación de física. Cerraron los dos interruptores y agregaron al circuito un amperímetro ideal en paralelo a la resistencia R_y (ver Diagrama 2).

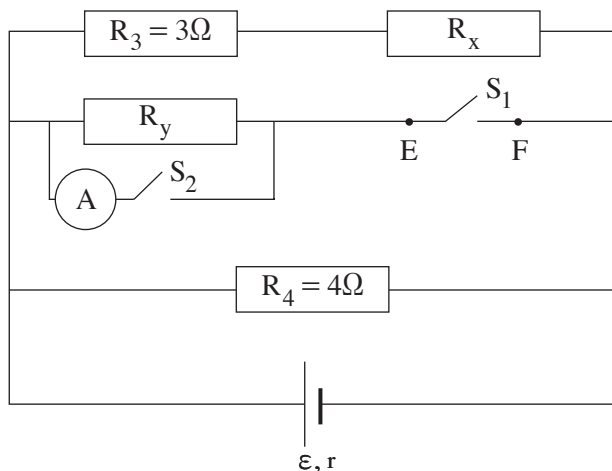
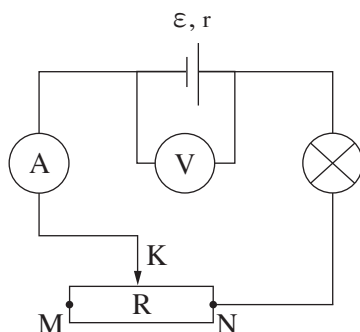


Diagrama 2

- ה. (1) Calcula la intensidad de la corriente que se exhibe en el amperímetro.
- (2) Determina cuál es la intensidad de la corriente a través del resistor R_4 . Explica tu respuesta.
- (7 puntos)

3. Un alumno construyó un circuito eléctrico que incluye una fuente de tensión no ideal, una lamparilla cuya resistencia es constante durante el experimento, un resistor variable R , instrumentos de medición ideales (voltímetro y amperímetro) y alambres cuya resistencia es despreciable. Los extremos del resistor variable están indicados con las letras M y N, y su cursor [הגררה] está indicado con la letra K (ver Diagrama).



El alumno cambió varias veces el lugar del cursor K y cada vez registró la lectura del visor del voltímetro y del amperímetro. Los resultados de las mediciones se exhiben en la tabla que se halla a continuación. Una de las líneas de la tabla se refiere al punto N.

Ubicación del cursor	V(V)	I(A)
1	21.1	0.29
2	17.5	0.60
3	14.5	0.91
4	12.5	1.20
5	9.0	1.49

- ⌘. Traza en tu cuadernillo de examen un gráfico de la tensión V en función de la intensidad de corriente I . Presta atención a las reglas exigidas para el trazado del gráfico. (10 puntos)
- ⌘. Según el gráfico:
- (1) Determina la fuerza electromotriz de la fuente de tensión.
Detalla tu respuesta.
 - (2) Calcula la resistencia interna (r) de la fuente de tensión.
 (8 puntos)

Cuando el cursor se encuentra en uno de los puntos 1-5 la lamparilla alumbra con una luz cuya intensidad es la mayor en relación a cualquier otro lugar del cursor. Recuerda que la resistencia de la lamparilla es constante durante todo el experimento.

- ג. Determina en cuál de los puntos 1-5 (ver en la tabla) la lamparilla alumbra con la intensidad máxima. Explica tu respuesta. (6 puntos)
- ד. Calcula la potencia [הספק] de la lamparilla en dicho punto.
($4\frac{1}{3}$ puntos)

El alumno cambió la lamparilla del circuito dado por otra lamparilla, cuya resistencia es mayor. El alumno volvió a realizar el experimento, y trazó un gráfico de V en función de I.

- ה. Determina si la línea de tendencia de los resultados del segundo experimento podría superponerse con la línea de tendencia del gráfico que trazaste en el apartado ג. Justifica tu respuesta. (5 puntos)

4. Por medio de un espectrómetro de masa se puede separar partículas cargadas que tienen masas y cargas diferentes (iones).

En un proceso de separación los iones pasan en un comienzo por una zona en la que existe un campo eléctrico y un campo magnético ("selector de velocidades" ["בוור מהירויות"]). Después de eso los iones continúan a una zona en la que existe un campo magnético solamente.

En el diagrama 1 que se halla ante ti se describe un selector de velocidades. En el selector existe un campo magnético uniforme B de dirección hacia el interior de la hoja, como se describe en el diagrama.

Entre las placas C_1 y C_2 existe un campo eléctrico uniforme E cuya dirección es paralela al plano de la hoja (los campos B y E son perpendiculares entre sí). Una de las placas está cargada con una carga positiva y la otra con una carga negativa.

Desprecia la fuerza de gravedad y la resistencia del aire.

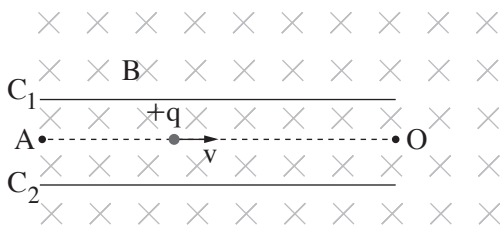


Diagrama 1

Un ion positivo $+q$ se mueve hacia la derecha entre las placas, en una línea recta AO , paralela a las placas.

- א. Traza en tu cuadernillo el diagrama de fuerzas que actúan sobre el ion, e indica los nombres de cada una de las fuerzas. (4 puntos)
- ב. Determina cuál de las placas, C_1 o C_2 , está cargada con una carga positiva. Explica tu respuesta. (4 puntos)
- ג. Desarrolla una expresión para la magnitud de la velocidad v a la que se mueve el ion a lo largo de la línea AO . (6 puntos)

Se cambió el ion positivo por un ion negativo $-q$ cuya velocidad es igual a la velocidad del ion positivo, sin alterar el campo magnético.

- ד. Determina si hace falta invertir la dirección del campo eléctrico entre las placas para que también este ion se mueva hacia la derecha a lo largo de la línea AO . Detalla tus consideraciones. (5 puntos)

Tres iones: 1, 2, 3, ingresan en un espectrómetro. Se mueven uno tras otro dentro del selector de velocidades a lo largo de la línea AO a la misma velocidad v . Desde el punto O pasan a la zona en la que existe sólo un campo magnético, que tiene la misma potencia y la misma dirección que el campo que existe en el selector de velocidades. Bajo la influencia del campo magnético todo ion se mueve por una de las trayectorias α , β o γ . La forma de cada una de las trayectorias es una semicircunferencia, tal como se describe en el diagrama 2.

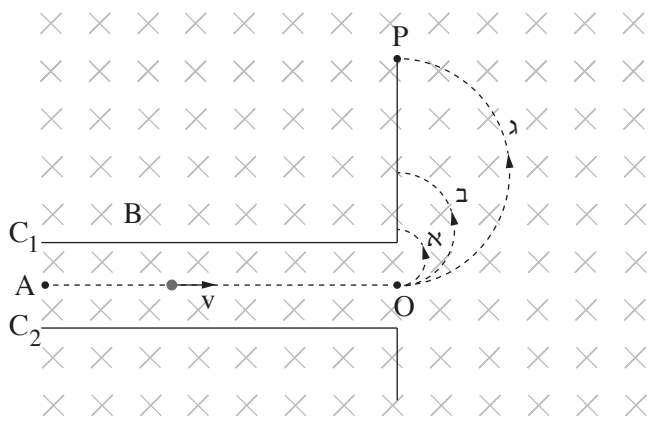


Diagrama 2

En la tabla que se halla a continuación se exhiben datos acerca de la masa y de la carga de los tres iones.

El ion	La masa	La carga
1	$M_1 = m$	$Q_1 = q$
2	$M_2 = m$	$Q_2 = 2q$
3	$M_3 = 2m$	$Q_3 = q$

ה. Determina en cuál de las trayectorias α , β o γ se mueve cada uno de los tres iones 1, 2, 3 .

Detalla tu respuesta. (9 puntos)

Dato: $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $m = 1.3 \cdot 10^{-26} \text{kg}$, $B = 0.1 \text{T}$, $E = 6.15 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

ו. Calcula la distancia OP . (5 $\frac{1}{3}$ puntos)

5. Una alumna realizó una serie de experimentos para investigar la generación de una corriente inducida. Hizo pasar una corriente eléctrica constante I a través de un alambre recto y muy largo (infinito) que se encuentra sobre el plano de la hoja (ver diagrama 1).

En el primer experimento colocó un marco cuadrado ABCD en el plano de la hoja a la izquierda del alambre, y lo aproximó al alambre a una velocidad constante v , por el plano de la hoja, siendo el lado CD paralelo al alambre. La influencia de la fuerza de gravedad y la del campo magnético de la Tierra son despreciables.

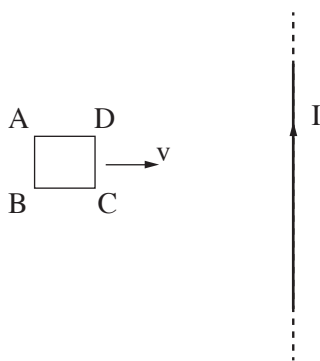


Diagrama 1

- א. ¿Cuál es la dirección del campo magnético que produjo el alambre en la zona por la que circula el marco? Elige una posibilidad: izquierda; derecha ; arriba ; abajo ; hacia dentro de la hoja ; hacia fuera de la hoja. (4 puntos)
- ב. Determina si la corriente en el lado AB circula de A a B o de B a A .
Explica tu respuesta por medio de la ley de Lenz. (6 puntos)

En el segundo experimento la alumna colocó el marco en el plano de la hoja a la derecha del alambre y lo alejó a velocidad constante v (ver diagrama 2).

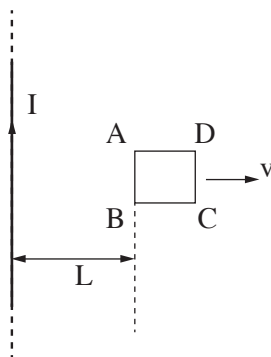


Diagrama 2

- ג. Determina si la corriente en el lado AB circula ahora de A a B o de B a A. (6 puntos)

En un momento determinado, cuando el lado AB del marco estaba a una distancia L del alambre (ver diagrama 2), circuló por él una corriente I_1 en la dirección que determinaste en el apartado ג. La longitud del lado del marco es a .

- ד. (1) Copia en tu cuadernillo el diagrama del marco ABCD. Agrega al diagrama flechas que representen de manera clara la dirección y la magnitud de las fuerzas magnéticas que actúan sobre cada uno de los lados. Empéñate para que las longitudes de las flechas representen de manera proporcional la magnitud de cada una de las fuerzas.
- (2) Expresa por medio de los parámetros I , I_1 y L , la magnitud de la de la fuerza magnética resultante que se ejerce sobre el marco, y determina su dirección. (12 puntos)

En el tercer experimento el marco ABCD se mueve en el plano de la hoja a una velocidad constante v . La dirección de la velocidad es paralela al alambre (ver diagrama 3).

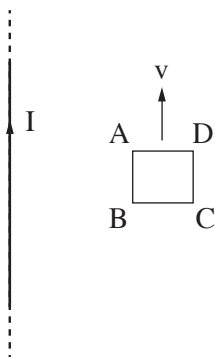


Diagrama 3

- ה. Determina si circula corriente por el lado AB. En caso afirmativo, determina si la dirección es de A a B o de B a A. En caso contrario – explica por qué. ($5\frac{1}{3}$ 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