 <p>Escuela Superior de Cómputo Academia de Ciencias Básicas</p>	Unidad de Aprendizaje: Mecánica y Electromagnetismo Grupo: 2CV3		Profesor: Claudia Díaz
	Primer examen parcial		29 de abril de 2021
	Nombre:		
	Número de boleta:		
	Calificación:		

I. Instrucciones: Responda las siguientes preguntas, explicando detalladamente su razonamiento. Puede acompañar su explicación con un gráfico, o bien, refiriéndose a las ecuaciones de cinemática, según corresponda. **Valor: 2 puntos.**

- ¿Para un objeto es posible: a) frenar mientras su aceleración incrementa en magnitud? B) aumentar su rapidez mientras disminuye su aceleración? En cada caso, explique su razonamiento y ejemplifique con un caso práctico.

Respuesta:

- Explique detalladamente bajo qué condiciones ocurre que la magnitud de la velocidad media es igual a la rapidez media. Ejemplifique con un caso práctico.

Respuesta:

- Un grifo de agua que gotea deja caer constantemente gotas cada 1.0 segundos. Conforme dichas gotas caen, ¿la distancia entre ellas aumenta, disminuye o permanece igual? Explique detalladamente su respuesta.

Respuesta:

- Desde la azotea de un rascacielos, usted lanza una pelota verticalmente hacia arriba con rapidez v_0 y una pelota directamente hacia abajo con rapidez v_0 . A) ¿Qué pelota tiene mayor rapidez cuando llega al suelo? B) ¿Cuál llega al suelo primero? C) ¿Cuál tiene un mayor desplazamiento cuando llega al suelo? d) ¿Cuál recorre mayor distancia cuando llega al suelo? Justifique cada respuesta

Respuesta:

II. Instrucciones: Resuelve los siguientes ejercicios prácticos siguiendo los pasos de la metodología vista en clase, donde se incluya un esquema con los datos del ejercicio, las gráficas, los vectores de velocidad y aceleración en cada instante de tiempo (donde así lo requiera), así como la redacción del procedimiento que va a realizar. Escribe tus resultados con tinta. No omitas ningún procedimiento.

Ejercicio 1. Aceleración media e instantánea. Valor: 1.5 puntos. Un piloto de pruebas de Automotores Galaxia, S.A. está probando un nuevo modelo de automóvil con un velocímetro calibrado para indicar m/s en lugar de mi/h. Se obtuvo la siguiente serie de lecturas durante una prueba efectuada en una carretera recta y larga:

Tiempo (s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
Rapidez (m/s)	0	0	2	6	10	16	19	22	22

- Calcule la aceleración media en cada intervalo de 2 segundos.
- ¿La aceleración es constante? Explique detalladamente su respuesta
- ¿La aceleración es constante durante alguna parte de la prueba? Explique detalladamente su respuesta
- Elabore una gráfica (sin graficador) de rapidez vs tiempo con los datos, usando escalas de 1 cm = 1 segundo horizontalmente, y 1 cm = 2 m/s verticalmente. Mida la pendiente de la curva (explique el procedimiento que realizará) para obtener la aceleración instantánea en:
 - $t = 9$ segundos
 - $t = 13$ segundos
 - $t = 15$ segundos.

Ejercicio 2. Caída libre. Valor: 3.5 puntos. Una persona que desea experimentar la ley de la gravedad está en la azotea de 180 m de altura. Se deja caer y en ese momento activa el cronómetro de su reloj. Al cabo de 5 segundos, aparece un superhéroe y se lanza en picada desde la azotea hacia abajo, con una rapidez inicial v_0 , viajando posteriormente en caída libre.

- Determine el valor de la rapidez v_0 para que el superhéroe atrape al estudiante justo antes de llegar al suelo.

- b) Grafique las posiciones de la persona y el superhéroe como función del tiempo (utilizando el graficador visto en clase). Nota: la rapidez inicial del superhéroe tiene el valor que usted ha determinado en el inciso a).
- c) Si la altura del edificio es menor que cierto valor mínimo, ningún superhéroe podría salvar al estudiante antes de que llegue al suelo. Determine esta altura mínima
- d) Grabe un video explicando detalladamente el procedimiento para resolver los incisos a), b) y c). Escriba aquí en enlace a dicho video:_____

Ejercicio 3. Movimiento en dos dimensiones Valor: 3 puntos. Un proyectil se lanza desde lo alto de un edificio de altura 75 metros, de tal manera que se lanza con un cierto ángulo de inclinación con respecto a la horizontal. Las coordenadas de la posición del proyectil son una función del tiempo, dadas por:


$$\begin{aligned}x(t) &= A + Bt^2 \\ y(t) &= C + Dt^3\end{aligned}$$

Donde A, B, C y D son constantes. Como información adicional, se sabe que la aceleración del proyectil 1.5 segundos después del lanzamiento está dada por el vector:

$$\vec{a} = (4.5\hat{i} + 2.8\hat{j})\text{m/s}^2$$

Considere el origen de coordenadas en la base del edificio. Responda detalladamente las siguientes preguntas:

- Determine las constantes A, B, C y D incluyendo sus unidades en el SI.
- Justo en el instante en que se lanza el proyectil, ¿cuáles son sus vectores de aceleración y velocidad?
- Determine las componentes horizontal y vertical de la velocidad del proyectil al cabo de 10 segundos
- Determine la rapidez, y dirección del proyectil al cabo de 10 segundos
- Determine el vector de posición del proyectil al cabo de 10 segundos.
- Grabe un video explicando detalladamente el procedimiento que siguió para resolver los incisos a) al e). Escriba aquí el enlace a su video:_____

 <p>Escuela Superior de Cómputo Academia de Ciencias Básicas</p>	Unidad de Aprendizaje: Mecánica y Electromagnetismo Grupo: 2CM1		Profesor: Claudia Díaz
	Primer examen parcial		31 de marzo de 2021
	Nombre:		
	Número de boleta:		
	Calificación:		

I. **Instrucciones:** Responda las siguientes preguntas, explicando detalladamente su razonamiento. Puede acompañar su explicación con un gráfico, o bien, refiriéndose a las ecuaciones de cinemática, según corresponda. **Valor: 2 puntos.**

1. ¿Para un objeto es posible: a) frenar mientras su aceleración incrementa en magnitud? B) aumentar su rapidez mientras disminuye su aceleración? En cada caso, explique su razonamiento y ejemplifique con un caso práctico.

Respuesta:

2. Explique detalladamente bajo qué condiciones ocurre que la magnitud de la velocidad media es igual a la rapidez media. Ejemplifique con un caso práctico.

Respuesta:

3. Un péndulo simple (una masa que oscila en el extremo de un cordel) oscila en un arco circular. ¿Qué dirección tiene su aceleración en los extremos del arco? ¿Y en el punto medio? En cada caso, explique cómo obtuvo su respuesta y haga un esquema donde se muestren los vectores de velocidad y aceleración.

Respuesta:

4. Cuando se dispara un rifle a un blanco lejano, el cañón no se apunta exactamente al blanco. ¿Por qué? ¿El ángulo de corrección depende de la distancia al blanco?

Respuesta:

II. **Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios prácticos siguiendo los pasos de la metodología vista en clase, donde se incluya un dibujo con los datos del ejercicio, las gráficas, los vectores de velocidad y aceleración en cada instante de tiempo (donde así lo requiera), así como la redacción del procedimiento que va a realizar. Escribe tus resultados con tinta. No omitas ningún procedimiento.

Ejercicio 1. Cinemática en una dimensión. Valor: 3 puntos. Un automóvil y un camión parten del reposo en el mismo instante, con el auto cierta distancia detrás del camión. El camión tiene aceleración constante de 2.1 m/s^2 ; y el auto, 3.4 m/s^2 . El automóvil alcanza al camión cuando éste ha recorrido 40 m.

- ¿Cuánto tiempo tarda el automóvil en alcanzar al camión?
- ¿Qué tan atrás del camión estaba inicialmente el auto?
- ¿Qué rapidez tienen los vehículos cuando avanzan juntos?
- Dibuje en papel, en una sola gráfica, la posición de cada vehículo como función del tiempo. Sea $x=0$ la posición inicial de camión.
- Grabe un video explicando detalladamente el procedimiento para resolver los incisos a) al d). Escriba aquí en enlace a dicho video: _____

Ejercicio 2. Movimiento en dos dimensiones. Valor: 2 puntos. Una partícula parte del origen con una velocidad inicial de $5\hat{i} \text{ m/s}$, y se mueve en el plano XY con una aceleración variable dada por:

$$\vec{a} = (6\sqrt{t})\hat{j} \text{ m/s}^2,$$

donde t está en segundos.

- Determine el vector velocidad de la partícula como función del tiempo
- Determine la posición de la partícula como función del tiempo
- Utilizando un graficador, muestre la gráfica de la posición de la partícula durante los primeros 10 segundos.

Ejercicio 3. Movimiento de proyectiles. Valor: 3 puntos. Se utiliza una manguera para llenar de agua un contenedor cilíndrico grande de diámetro D y altura $2D$ (Ver figura anexa). La manguera lanza el agua a 45° sobre la horizontal, desde el mismo nivel que la base del tanque, y está a una distancia $6D$ de éste. a) ¿Para qué intervalo de rapidez de lanzamiento (v_0) el agua entrará en el contenedor? Ignore la resistencia del aire, y exprese su respuesta en términos de D y de g . b) Grabe un video explicando detalladamente el procedimiento para resolver el ejercicio. Escriba aquí en enlace a dicho video: _____

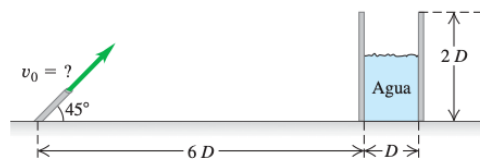



Figura para el ejercicio 3.

 <p>Escuela Superior de Cómputo Academia de Ciencias Básicas</p>	Unidad de Aprendizaje: Mecánica y Electromagnetismo	Profesora: Claudia Díaz
	Grupo: 2CV3	
	Segundo examen parcial	25 de mayo de 2021
	Nombre:	
	Número de boleta:	
	Calificación:	

- I. **Instrucciones:** Responda las siguientes preguntas, explicando detalladamente su razonamiento. Puede acompañar su explicación con un gráfico, o bien, refiriéndose a las ecuaciones de las Leyes de Newton, según corresponda. **Valor: 2 puntos.**

1. Al pararnos descalzos en una tina húmeda, nos sentimos firmes, pero es muy posible que resbalemos peligrosamente. Analice la situación en términos de los dos coeficientes de fricción.

Respuesta:

2. Por razones médicas, es importante que los astronautas en el espacio exterior determinen su masa corporal a intervalos regulares. Invente una forma de medir la masa en un entorno de aparente ingravidez.

Respuesta:

3. "En general, la fuerza normal no es igual al peso". Dé un ejemplo en que ambas fuerzas tengan la misma magnitud y al menos dos ejemplos donde no sea así.

Respuesta:

4. Una curva de un camino tiene un peralte calculado para 80 km/h. Sin embargo, el camino tiene hielo, y usted cuidadosamente planea conducir más despacio que ese límite. ¿Qué puede sucederle a su automóvil? ¿Por qué?

Respuesta:

- II. **Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios siguiendo los pasos de la metodología vista en clase. Escribe tus resultados con tinta. No omitas ningún procedimiento.

1. En la Figura 1, $m_1 = 3 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, $m_3 = 5 \text{ kg}$ y se aplica una fuerza horizontal constante $F = 24 \text{ N}$ al bloque m_1 . La superficie horizontal es lisa. Determina: a) la aceleración de los bloques, b) la fuerza resultante sobre cada bloque, y c) la magnitud de las fuerzas de contacto entre los bloques. d) Repetir el problema suponiendo que el coeficiente de fricción cinética entre todos los bloques y la superficie horizontal es $\mu_k = 0.15$. **Valor: 2 puntos**

2. En la Figura 2 $m_1 = m$, $m_2 = 2.5m$ y la polea no ejerce fricción sobre la cuerda que une los bloques. Se aplica una fuerza horizontal F al bloque m_1 . El coeficiente de fricción cinética entre el bloque de abajo y la mesa horizontal es 0.12 y el coeficiente de fricción cinética entre los bloques es 0.15 . Encuentra el valor de F si la aceleración de los bloques es de 0.9 m/s^2 . **Valor: 3 puntos**

En el ejercicio 2, grabe un video explicando detalladamente todo su procedimiento. Suba su video (puede incluir un modelo experimental que explique el ejercicio) a una plataforma digital, copie y pegue la liga donde se pueda ver el video en el siguiente espacio:

Liga del video del ejercicio 2:

3. En la Figura 3, una canica de masa $m = 200 \text{ g}$ está atada a una barra horizontal con dos cuerdas de igual longitud $L = 1 \text{ m}$. Determina las tensiones de las cuerdas en: a) el punto más alto de la trayectoria circular de la canica, y b) en el punto más bajo de la trayectoria circular. La canica completa 10 vueltas cada segundo. Las cuerdas y la barra forman un triángulo equilátero. **Valor: 3 puntos**

En el ejercicio 3, grabe un video explicando detalladamente todo su procedimiento Suba su video a una plataforma digital, copie y pegue la liga donde se pueda ver el video en el siguiente espacio:

Liga del video del ejercicio 3:

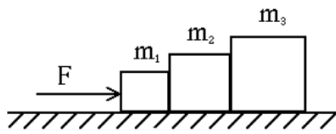


Figura 1.

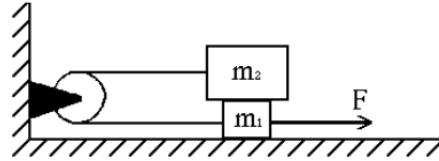


Figura 2

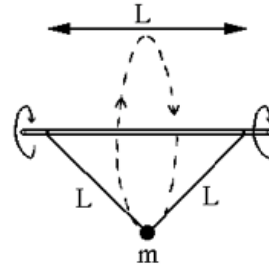



Figura 3

 <p>Escuela Superior de Cómputo Academia de Ciencias Básicas</p>	Unidad de Aprendizaje: Mecánica y Electromagnetismo	Profesor: Claudia Díaz
	Tercer examen parcial	21 de junio de 2021
	Nombre:	
	Número de boleta:	
	Calificación:	

Instrucciones: Resuelva detalladamente los siguientes ejercicios, manteniendo el orden y coherencia en sus procedimientos. Haga esquemas o dibujos que describan los estados inicial y final (ejercicios 1 y 2). Escriba sus resultados con tinta. No omita ningún procedimiento. Los exámenes que sean aparentemente iguales o tengan alguna semejanza entre sí con algún otro compañero, serán anulados.

Ejercicio 1. Teorema del Trabajo y la Energía Cinética. Un protón con masa de $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ es impulsado con una rapidez inicial de $3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, directamente hacia un núcleo de uranio que está a **5 metros**. El protón es repelido por el núcleo de uranio con una fuerza de magnitud $F = \frac{\alpha}{x^2}$ donde x es la separación de los objetos, y $\alpha = 2.12 \times 10^{-26} \text{ N m}^2$. Suponga que el núcleo de uranio permanece en reposo. a) ¿Qué rapidez tiene el protón cuando está a $8 \times 10^{-10} \text{ metros}$ del núcleo de uranio? b) Al acercarse el protón al núcleo de uranio, la fuerza de repulsión lo frena hasta detenerlo momentáneamente, después de lo cual el protón se aleja del núcleo de uranio. ¿Qué tanto se acerca el protón al núcleo? c) ¿Qué rapidez tiene el protón cuando está otra vez a **5 metros** del núcleo de uranio? Justifique su respuesta. **Valor: 10/3 puntos.**

En el ejercicio 1, grabe un video explicando detalladamente todo su procedimiento para los 3 incisos, donde se pueda ver su rostro inicialmente. Suba su video a una plataforma digital, copie y pegue la liga donde se pueda ver el video en el siguiente espacio:

Liga del video del ejercicio 1:

Ejercicio 2. Teorema de Conservación de la Energía. Un bloque de **2.8 kg** se deja libre sobre un plano inclinado a una distancia **d = 4.6 m** de un resorte de constante de fuerza **k = 115 N/m**. El resorte está fijo a lo largo del plano inclinado que forma un ángulo de **30°**, como se muestra en la figura 1. a) Suponiendo que el plano es liso, ¿cuál es la compresión máxima del resorte? b) Repetir (a) si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es $\mu_k = 0.23$. c) En este último caso, ¿hasta qué punto subirá la masa por el plano después de abandonar el resorte? **Valor: 10/3 puntos.**

En el ejercicio 2, grabe un video explicando detalladamente todo su procedimiento para los 3 incisos, donde se pueda ver su rostro inicialmente. Suba su video a una plataforma digital, copie y pegue la liga donde se pueda ver el video en el siguiente espacio:

Liga del video del ejercicio 2:

Ejercicio 3. Ley de Coulomb en el espacio. En un cristal de cloruro de cesio (CsCl), los átomos de Cs están situados en las esquinas de un cubo, mientras que el átomo de Cl se ubica en el centro, como se muestra en la figura 2. La longitud del lado del cubo es 0.45nm. A los átomos de Cs les falta un electrón y el átomo de Cl lleva un electrón en exceso. a) ¿Cuál es la fuerza eléctrica neta ejercida sobre el átomo de Cl?; b) Supón que falta el átomo de Cs marcado con una flecha (defecto cristalino), ¿cuál es ahora la fuerza neta sobre el átomo de Cl? **Valor: 10/3 puntos**

En el ejercicio 3, grabe un video explicando detalladamente todo su procedimiento para los 2 incisos, donde se pueda ver su rostro inicialmente. Suba su video a una plataforma digital, copie y pegue la liga donde se pueda ver el video en el siguiente espacio:

Liga del video del ejercicio 3: _____

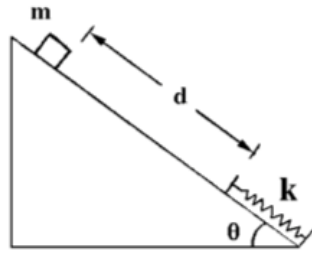


Figura 1

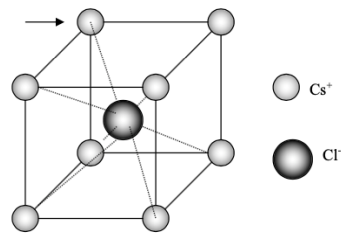


Figura 2

INSTITUTO POLITÈCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

EXAMEN EXTRAORDINARIO, MECÁNICA Y ELECTROMAGNETISMO.

29-JUNIO-2021. PROFESOR JOSÈ ARMANDO ESQUIVEL CENTENO.

INSTRUCCIONES. Resuelva sólo cinco ejercicios, de forma clara y legible.

Cada ejercicio, bien resuelto, tiene una calificación de dos puntos.

Respuestas parciales que sean correctas tendrán puntuación favorable.

Puede utilizar formularios de Física y calculadora científica.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ **GRUPO:** _____

1.- La posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x , está dada, en centímetros, por $x = 9.75 + 1.50t^3$, donde t está en segundos. Considere el intervalo de tiempo de $t=2$ a $t=3$ s y calcule: a) la velocidad promedio; b) la velocidad instantánea en $t=2$ s; c) la velocidad instantánea en $t=3$ s; d) la velocidad instantánea en $t=2.5$ s y, e) la velocidad instantánea cuando la partícula está a medio camino entre sus posiciones en $t=2$ s y $t=3$ s. Grafique x vs t .

2.- Un perro ve una maceta de flores subir y luego bajar a través de una ventana de 1.1 m. de altura. Si el tiempo total en que la maceta está a la vista es de 0.74 s. Halle la altura por sobre el dintel de la ventana a la cual se eleva la maceta. Haga una figura.

3.- El pateador de un equipo de fútbol americano puede dar a la pelota una velocidad inicial de 25 m/s. ¿Dentro de qué zona angular deberá ser pateada la pelota si el pateador debe apenas anotar un gol de campo desde un punto situado a 50 m. enfrente de los postes de gol cuya barra horizontal está a 3.44 m. sobre el terreno? Bosqueje la situación física.

4.- En el modelo atómico de Bohr del átomo de hidrógeno, un electrón gira alrededor de un protón en una órbita circular de 5.29×10^{-11} m. de radio con una velocidad de 2.18×10^6 m/s. ¿Cuál es la aceleración del electrón en este modelo del átomo de hidrógeno? Haga un dibujo.

5.- El tren rápido conocido como el TGV Atlantique (Train Grande Vitesse), que corre desde el sur de París hasta Le Mans, en Francia, tiene una rapidez máxima de 310 km/h. a) Si el tren toma una curva a esta velocidad y la aceleración experimentada por los pasajeros ha de estar limitada a $0.05g$, ¿cuál es el radio de curvatura de la vía más pequeña que puede tolerarse?, b) si existe una curva con un radio de 0.94 km, ¿a qué valor deberá disminuir su valor?

6.- Un hombre que corre tiene la mitad de la energía cinética de un niño cuya masa es igual a la mitad de la masa del hombre. El hombre aumenta su velocidad en 1 m/s y logra la misma energía cinética que el niño. ¿Cuáles eran las velocidades originales del hombre y del niño?

7.- Calcular el campo eléctrico, en un punto P, debido a un dipolo. A una distancia x , a lo largo de la bisectriz perpendicular a la línea que une las cargas.

INSTITUTO POLITÈCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÒMPUTO

EAMEN EXTRAORDINARIO, MECÁNICA Y ELECTROMAGNETISMO.

29-JUNIO-2021. PROFESOR JOSÈ ARMANDO ESQUIVEL CENTENO.

INSTRUCCIONES. Resuelva sòlo cinco ejercicios, de forma clara y legible.

Cada ejercicio, bien resuelto, tiene una calificación de dos puntos.

Respuestas parciales que sean correctas tendrán puntuación favorable.

Puede utilizar formularios de Física y calculadora científica.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ **GRUPO:** _____

1.- La posición de un objeto que se mueve en línea recta està dada por $x=3t-4t^2+t^3$, donde x està en metros y t en segundos. a) ¿Cuàl es la posición de la partícula en 0, 1, 2, 3 y 4s? b) ¿Cuàl es el desplazamiento del objeto entre $t=0$ y $t=2$ s? c) ¿Y entre $t=0$ y $t=4$ s? d) ¿Cuàl es la velocidad promedio en el intervalo de tiempo de $t=2$ y $t=4$ s? e) ¿Y desde $t=0$ hasta $t=3$? Grafique x vs t .

2.- Si un objeto viaja la mitad de su trayectoria total en el último segundo de su caída desde el reposo, halle a) el tiempo y, b) la altura de su caída. Explique la solución físicamente inaceptable de la ecuación cuadrática del tiempo. Haga un esquema representativo del caso.

3.- Durante las erupciones volcánicas pueden ser proyectados por el volcán gruesos trozos de roca; estos proyectiles se llaman bloques volcánicos. a) ¿A què velocidad inicial tendría que ser arrojado de la boca del volcán, situada a 3.3 km de altura, sobre el nivel del piso, uno de estos bloques formando un àngulo de 35° con la horizontal, con objeto de caer a 9.4 km. en el piè del volcán? b) ¿Cuàl es el tiempo de recorrido en el espacio? Bosqueje la situación física.

4.- En el modelo de Bohr del àtomo de hidrògeno, un electròn gira alrededor de un protòn en una òrbita circular de 5.29×10^{-11} m. de radio con una velocidad de 2.18×10^6 m/s. ¿Cuàl es la aceleración del electròn en este modelo del àtomo de hidrògeno? Haga un dibujo.

5.- Un niño hace girar una piedra en un círculo horizontal, situado a 1.9 m. sobre el suelo por medio de una cuerda de 1.4 m. de longitud. La cuerda se rompe y la piedra sale disparada horizontalmente, golpeando el suelo a 11 m. de distancia. ¿Cuàl fue la aceleración centrípeta de la piedra mientras estaba en movimiento circular? Haga un esquema del caso.

6.- Demuestre que la velocidad V alcanzada por un automóvil de masa m que es impulsado por una potencia P , constante, està dada por $V=(3xP/m)^{1/3}$, en donde x es la distancia recorrida desde el reposo.

7.- Calcular el campo eléctrico, en el centro de un cuadrado de lado $a=1$ cm. debido a cuatro cargas eléctricas, q , $-q$, $2q$ y $-2q$. Bosqueje la situación física planteada, considerando que las cargas del mismo signo se encuentran a lo largo de la diagonal del cuadrado.

Ejercicios de Mecánica y Electromagnetismo

Dos automóviles A_1 y A_2 están viajando en la misma dirección y en una carretera recta con velocidades v_1 y v_2 , respectivamente. Cuando el automóvil A_1 se encuentra a una distancia d detrás del automóvil A_2 , A_1 aplica los frenos acelerando de forma constante a razón de $-a$. Muestre que el automóvil A_1 impactará con A_2 si se cumple que $v_1 - v_2 > \sqrt{2ad}$.

Un paracaidista salta con una velocidad inicial igual a cero de un globo aerostático en reposo que se encuentra a una altura de 800 m. Durante 6 s se mueve en caída libre, inmediatamente después abre su paracaídas el cual lo frena a raíz de 15 m/s^2 hasta alcanzar una velocidad de 5 m/s, con la cual llega al suelo. Cuanto tiempo está en el aire y que distancia desciende durante la etapa de frenado.

Un bateador golpea la pelota con una velocidad inicial \vec{v}_0 a una altura h sobre el suelo y con un ángulo de tiro θ , respecto a la horizontal. La pelota cae en las gradas a una distancia d del pie de estas, las cuales forman un ángulo α con el suelo y el pie de estas se encuentra a una distancia l del cojín de bateo. Determinar la velocidad que le imprimió el bateador a la pelota.

Una niña se desliza por un tobogán inclinado un ángulo de θ en un tiempo t_1 . El coeficiente de fricción cinético entre ella y el tobogán es μ_K . Un día descubre que si se sienta en un pequeño carro de ruedas sin fricción se desliza en el mismo tobogán en un tiempo $t_1/2$. Determinar el coeficiente de fricción cinético μ_K .

Una esfera de radio r y masa m pende de un hilo de longitud L desde el extremo superior de una varilla que está girando sobre el eje de un cilindro de radio R , sobre el cual rueda la esfera. Cuál debe ser la velocidad angular ω mínima necesaria para que la esfera deje de rodar sobre el cilindro.

Dos bloques de masas m_1 y m_2 ($m_1 < m_2$) están en reposo y se encuentran unidos mediante una cuerda que pasa a través de una polea fija en el techo, la separación vertical entre los bloques es d , m_1 se encuentra en la posición inferior y m_2 en la superior. Si el sistema se pone en movimiento (el bloque m_2 jala al bloque m_1), determinar la velocidad de los bloques cuando están a la misma altura.

Un péndulo de longitud L con una masa m en su extremo se deja caer desde una posición angular θ_1 . La cuerda choca con un clavo situado a una distancia d directamente por debajo del extremo superior de la cuerda que forma el péndulo. Determinar el ángulo máximo θ_2 que forma la cuerda con la vertical cuando choca con el clavo.

Dos cargas eléctricas puntuales q de la misma magnitud y del mismo signo, positivas, se encuentran en las posiciones $x = -a$ y $x = a$. Determinar el campo eléctrico producido por las cargas puntuales sobre el eje coordenado y . En qué punto o puntos del eje y la magnitud del campo eléctrico tiene un valor máximo. Determinar el campo eléctrico sobre el eje coordenado x .

Un electrón e^- penetra en un capacitor de placas planas de longitud l , con una velocidad \vec{v}_0 y con una dirección que forma un ángulo α_0 con la horizontal, con las placas del capacitor. Cuando el electrón sale del capacitor, por el otro extremo, lleva una dirección que forma un ángulo α_s con la horizontal. Determinar la velocidad con la cual sale el electrón del capacitor. Calcular la magnitud del campo eléctrico dentro del capacitor de placas planas. Encontrar el trabajo que hace la fuerza eléctrica sobre el electrón durante su paso por el capacitor. En los cálculos desprecie el efecto del campo gravitacional sobre la masa del electrón.



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Subdirección Académica
Departamento de Formación Básica
Academia de Ciencias Básicas



Examen extraordinario de Mecánica y Electromagnetismo

Nombre: _____ Calificación: _____

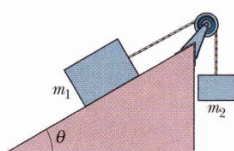
Profesor: Crispin Herrera Yañez

Instrucciones: Resuelva los problemas propuestos a continuación. Desarrolle todos los pasos intermedios y explique lo que está realizando. Cada ejercicio, bien resuelto, vale dos puntos.

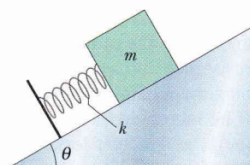
1. Dos vehículos que se mueven en la misma dirección y sentido a 100 km/h, se desplazan sobre una superficie horizontal sin fricción. El conductor del vehículo que va adelante acciona los frenos y en $t_1 = 0.45s$ llega al reposo. El conductor del vehículo que va detrás del primero se dio cuenta en el mismo tiempo que dicho vehículo se detuvo totalmente, le queda $t_2 = 0.45s$ para realizar lo propio. ¿Qué distancia ha de guardar el conductor del segundo vehículo con respecto al primero, para evitar el impacto?
2. Consideremos el sistema mecánico mostrado en la figura, en donde $m_1 = 9.5kg$, $m_2 = 2.6kg$ y $\theta = 34^\circ$.
a) El sistema ha salido del reposo. Describa el movimiento. Desprecie la fricción. b) Resuelva el inciso anterior si ahora se tiene una fuerza de fricción entre m_1 y el plano. Use los valores $\mu_s = 0.24$ y $\mu_k = 0.15$.
3. Un bloque de masa $m = 1.93kg$ se coloca contra un resorte comprimido sobre un plano inclinado de $\theta = 27^\circ$ sin fricción. El resorte cuya constante de fuerza es de $k = 20.8N/cm$, se comprime 18.7cm, después de lo cual el bloque se suelta. ¿Qué tanto subirá el bloque antes de alcanzar el reposo? Mídase la posición final del bloque con respecto a su posición precisamente antes de ser soltado.
4. Demuestre que el campo eléctrico E de un dipolo eléctrico en el punto P a una distancia x a lo largo de la bisectriz perpendicular a la línea que une a las cargas está dada por

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qd}{[x^2 + (d/2)^2]^{3/2}}.$$

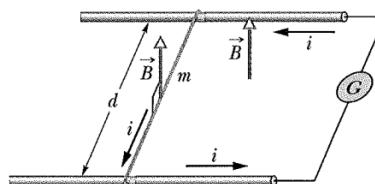
5. Un alambre de metal de masa $m = 24.1mg$ puede deslizarse con fricción despreciable sobre dos rieles horizontales y paralelos separados por una distancia $d = 2.56cm$. El alambre se mueve a través de un campo magnético vertical uniforme de $56.3mT$. Al tiempo $t = 0$ se conecta el dispositivo a los rieles, produciendo una corriente $i = 9.13mA$ en el alambre y los rieles (inclusive mientras el riel se mueve). Al tiempo $t = 61.1ms$, ¿Cuáles son la velocidad y dirección del movimiento del alambre?



Problema 2



Problema 3



Problema 5

Examen de Física

1. Dos objetos comienzan una caída libre desde el reposo partiendo de la misma altura con 2.00 s de diferencia. ¿En cuánto tiempo después de que el primer objeto comenzó a caer estarán los dos objetos separados a una distancia de 20.0m?
2. Si un objeto viaja la cuarta parte de su trayectoria total en el último segundo de su caída desde el reposo, halle (a) el tiempo y (b) la altura de su caída. Explique la solución físicamente inaceptable de la ecuación cuadrática del tiempo.
3. El manual del conductor establece que un automóvil con buenos frenos que vaya a 50 mi/h puede parar en una distancia de 186ft. La distancia correspondiente a 30 mi/h es de 80ft. Suponga que el tiempo de reacción del conductor, durante el cual la aceleración es de cero, y la aceleración después de que accionó los frenos son iguales para las dos velocidades. Calcule (a) el tiempo de reacción del conductor, y (b) la aceleración.
4. Una estudiante corre a más no poder para alcanzar su autobús, que está detenido en la parada, con una rapidez de 5.0 m/s. Cuando ella está aún a 40 m del autobús, este se pone en marcha con aceleración constante de 0.170 m/s^2 . a) ¿Durante que tiempo y que distancia debe correr la estudiante a 5 m/s para alcanzar el autobús? b) Cuando lo hace, ¿qué rapidez tiene el autobús? c) Dibuje una gráfica x-t para el estudiante y para el autobús, donde x=0 es la posición inicial del estudiante. d) Las ecuaciones que usó en el inciso a) para calcular t tienen una segunda solución, que corresponde a un instante posterior en que el estudiante y el autobús están otra vez en el mismo lugar si continúan sus respectivos desplazamientos. Explique el significado de esta otra solución. ¿Qué rapidez tiene el autobús en ese punto? e) Si la rapidez del estudiante fuera de 3.5 m/s, ¿alcanzaría al autobús? f) ¿Qué rapidez mínima requiere la estudiante para apenas alcanzar al autobús? ¿Durante qué tiempo y qué distancia deberá correr en tal caso?

Trabajo y energía cinética

1. Un deslizador pequeño con una masa de 0.0900 kg se coloca contra un resorte comprimido en la base de un riel de aire que tiene una pendiente de 40° sobre la horizontal. El resorte tiene una constante de fuerza $k = 640\text{ N/m}$ y masa despreciable. Al soltarse el resorte, el deslizador viaja una distancia máxima de 1.80 m sobre el riel antes de deslizarse hacia abajo. Antes de alcanzar esta distancia máxima, el deslizador pierde contacto con el resorte. a) ¿Qué distancia se comprimió originalmente el resorte? b) Cuando el deslizador haya recorrido 0.80 m por el riel de aire desde su posición inicial contra el resorte comprimido, ¿estará todavía en contacto con el resorte? ¿Qué energía cinética tiene el deslizador en este punto?
2. Se aplica una fuerza $F(x) = 18.0\text{ N} - (0.530\text{ N/m})x$ en la dirección $+x$ a una caja de 6.00 kg que descansa sobre la superficie horizontal, sin fricción, de un lago congelado. $F(x)$ es la única fuerza horizontal sobre la caja. Si esta última se encuentra inicialmente en reposo en $x = 0$, ¿cuál es la rapidez después de viajar 14.0 m ?
3. Un remolcador de esquiadores opera en una ladera a 15.0° con longitud de 300 m . La cuerda se mueve a 12.0 km/h y se suministra potencia para remolcar 50 pasajeros (de 70.0 kg en promedio) a la vez. Estima la potencia requerida para operar el remolcador?

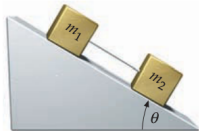
Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Examen de Física

Profesor Crispin Herrera Yañez

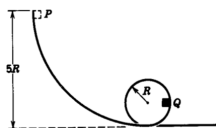
Nombre del estudiante

No se permite el uso de ningún tipo de formulario. Apagar el celular. Cada problema tiene un valor de dos puntos.

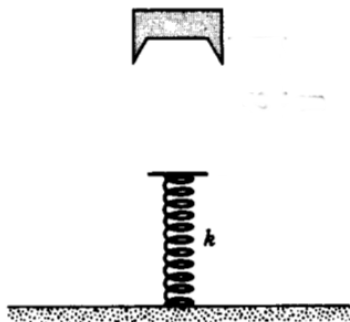
1. Dos bloques atados por una cuerda se deslizan hacia abajo por una pendiente de 20° . El bloque 2 tiene una masa de $m_2 = 0,25\text{kg}$ y coeficiente de rozamiento de cinético $\mu_c = 0,2$. Para el bloque superior $m_1 = 0,8\text{kg}$ y $\mu_c = 0,3$. Determinar (a) el módulo y dirección de la aceleración de los bloques y (b) la tensión de la cuerda.



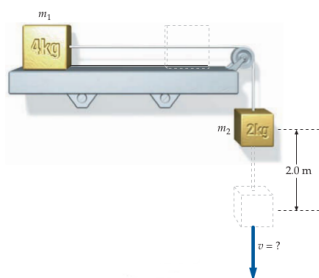
2. Un pequeño bloque de masa m se desliza sin fricción a lo largo de una pista en rizo como se muestra en la figura.
- (a) El bloque se suelta desde el reposo en el punto P . ¿Cuál es la fuerza neta que actúa sobre él en el punto Q ?
- (b) Desde qué altura sobre el fondo del rizo debería soltarse el bloque de modo que llegue a punto de perder el contacto con la pista en la parte superior del rizo?



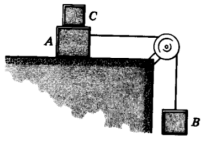
3. Un bloque de 263g se deja caer sobre un resorte vertical con una constante de fuerza $k = 2,52\text{N/cm}$. El bloque se pega al resorte, y el resorte se comprime $11,8\text{cm}$ antes de alcanzar el reposo momentáneamente. Mientras el resorte está comprimido, ¿cuánto trabajo efectúan (a) La fuerza de gravedad y (b) el resorte? (c) ¿Cuál era la velocidad del bloque inmediatamente antes de que alcanzara el resorte? Desprecie la fricción.



4. El coeficiente de fricción cinético entre el bloque m_1 y la superficie es $\mu_k = 0,35$. Determinar el trabajo que realiza la fuerza de fricción cuando el bloque m_2 cae una altura de $h = 2\text{metros}$. Determine la energía total del sistema después de que el bloque m_2 descendió la altura h . Determinar la velocidad de los bloques en ese punto, si partieron del reposo.



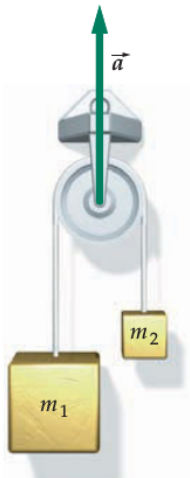
5. En la siguiente figura, A es un bloque de 4.4 kg y B es un bloque de 2.6 kg. Los coeficientes de fricción estática y cinética entre A y la mesa son de 0,18 y 0,15 respectivamente. (a) Determine la masa mínima del bloque C que debe colocarse sobre A para evitar que se deslice. (b) El bloque C es levantado súbitamente de A . ¿Cuál es la aceleración del bloque A ?



6. Las masas colocadas a cada lado de una máquina de Atwood son una pila de cinco arandelas, cada una de masa m , como se muestra en la figura. Cuando se transfieren N arandelas del lado izquierdo al lado derecho, este último desciende 47.1 cm en 0.40 s. Determinar N .

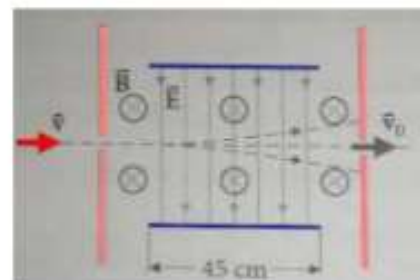
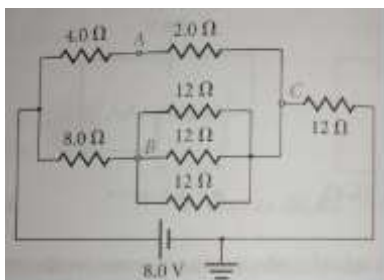


7. La polea de una máquina de Atwood experimenta una aceleración hacia arriba a , como se muestra en la figura. Determinar la aceleración de cada masa y la tensión de la cuerda de la máquina. (Pista: una aceleración constante hacia arriba tiene el mismo efecto que un incremento en la aceleración debido a la gravedad).



Evaluación ME 2021

- 1) Para su saque, un tenista lanza la bola hacia arriba con una velocidad de 6.48 m/s cuando la bola ha caído $\frac{2}{3}$ de lo que se elevó, la raqueta golpea la pelota con un ángulo de 30° con la horizontal a una velocidad de 7 km/h. A que distancia llega la pelota i el piso está a 2.0 m, bajo el golpe. Con que velocidad impacta al piso.
 - 2) Un disco compacto gira a partir del reposo a 500 rev/min en 5.5 s. a) ¿Cuál es su aceleración angular, supuesta constante? B) ¿Cuántas revoluciones da en 5 s? c) ¿Qué distancia recorre un punto en la periferia situado a 6cm del centro durante los 5 s que tarda en alcanzar las 500 rev/min?
 - 3) Una niña de masa 40 Kg se desliza hacia abajo por un tobogán de 8 m de largo inclinado 30° . El coeficiente de rozamiento cinético entre la niña y el tobogán es $\mu_c = 0.35$. si la niña parte del reposo desde el punto más alto del tobogán con respecto al suelo, ¿qué velocidad tiene al llegar al suelo? ¿cuánto tiempo tarda en caer?
-
- 4) Deduzca la expresión para calcular el campo eléctrico debido a una línea uniformemente cargada infinita en ambos sentidos y con densidad de carga lineal λ
 - 5) En un campo eléctrico uniforme $\mathbf{E} = (-2.0 \text{ kN/C})\mathbf{j}$ un electrón se proyecta con una velocidad inicial $\mathbf{V}_0 = (1.00 \times 10^6 \text{ m/s})\mathbf{i}$ en la dirección perpendicular al campo. Comparar F_g con F_e (gravitatoria vs eléctrica) ¿Cuánto se desvía el electrón si ha recorrido 1cm en la dirección x?
 - 6) Aplicando la ley de Gauss. calcule a) la carga total de una capa esférica no conductora de radio interno r y de radio externo R con una densidad de carga volumétrica uniforme ρ . b) Encuentre las expresiones que representen el campo eléctrico en el centro de la esfera contenido dentro de la capa esférica, en un punto dentro de la capa y finalmente en un punto externo a la capa.
-
- 7) Determinar el campo magnético en el centro de una espira de corriente cuadrada, de 50 cm de lado, cuando transporta una corriente de 1.5 A. de intensidad.
 - 8) Encuentre la resistencia equivalente del circuito, la corriente I a través de cada resistor y el potencial V en A y C.
 - 9) En una pantalla, se quiere desviar un haz electrónico utilizando fuerzas magnéticas que aceleren los electrones hasta alcanzar una energía cinética de 25 keV. Calcule B requerido para desviar 3.3 cm, considerando que la región con campo magnético tiene 8 cm de longitud. ¿A qué distancia del centro tubo llega el haz? Si el espacio entre el final del campo magnético y el extremo del tubo es de 22 cm.





Fecha: 29 de Junio del 2021, 15:00 hrs.

Alumno: _____

Grupo: _____ **No. de Boleta:** _____

Instrucciones: Por favor lea cuidadosamente cada pregunta. Los problemas del 0 al 5 corresponden a problemas de Mecánica Clásica y los problemas del 6 al 18 a problemas de Electromagnetismo. Nota: El contenido del temario solamente abarca hasta Electrostática y Magnetoestática, los problemas del 11 al 18 sirven para explorar algunos problemas de Electrodinámica. ¡Mucho éxito, comencemos!

0. Considere un avión que se encuentra la pista de lanzamiento de un portaviones. Determine la aceleración que se requiere para llevar el avión desde el inicio hasta el final de la pista, la cual tiene una longitud L , para que vaya de una velocidad inicial de 0 a una velocidad $V_{despegue}$ en un tiempo T_1 . Una vez que el avión ha despegado con la velocidad V_{min} , ¿cuál es el tiempo T_2 que le toma, desde el inicio del riel, para alcanzar la velocidad V_{max} a una distancia D y una altura H , alejados de la rampa de despegue? Repita el análisis para minimizar este tiempo si la longitud del riel se acorta a una longitud $L/2$ y el portaviones se encuentra desplazándose a una velocidad V_p y con una aceleración a_p .
1. Tres quarterbacks, A, B y C se encuentran en una práctica de lanzamientos, disparando balones de football americano entre ellos. El quarterback C lanza primero un balón a una velocidad V_C , a un ángulo θ_C , el cual, después de un tiempo T_C , alcanza una altura h_C . Los otros dos quarterbacks, A y B , lanzan balones, en tiros parabólicos, buscando derribar el primer balón lanzado por C . ¿A qué velocidad y ángulo deberá lanzar su balón el quarterback A , para derribar el balón en el aire, lanzado por C , antes que el quarterback B ?
2. Un avión lleva, dentro de un compartimento, una caja cúbica de masa M . Ascende diagonalmente, a 45° , con una aceleración a . ¿Cuál es la fuerza total que experimenta el cubo durante el ascenso? Describa el escenario físico y realice un análisis de fuerzas, del sistema avión-cubo, en caída libre, para que la caja cúbica experimente una situación de “gravedad cero”.
3. En una feria de atracciones hay una montaña rusa, conformada por un circuito de un riel sobre el cual se desplaza un carrito. La trayectoria del circuito contiene varios tramos de ascenso, descenso y algunos rizos, giros y piruetas, donde el carrito desafía la gravedad. A partir de un análisis de la energía cinética y potencial gravitacional, en cada punto, determine la velocidad mínima que debe llevar el carrito en el punto máximo de una pirueta circular de radio R , cuyo centro está a una altura h , para que éste no se caiga.

- Sea un oscilador armónico simple conformado por un sistema masa-resorte. Obtenga la ecuación diferencial para un oscilador con masa m y constante de resorte k , cuya posición x y momentum p varían conforme a las oscilaciones del sistema. Determine la energía cinética y potencial del objeto, su frecuencia de oscilación ω y halle las soluciones armónicas de desplazamiento.
- Utilizando el Principio de Mínima Acción, obtenga la ecuación de Euler-Lagrange de un sistema físico que tiene una energía cinética K , energía potencial U , desplazamiento q y velocidad \dot{q} .

$$\frac{\partial L}{\partial q} - \frac{d}{dt} \left[\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right] = 0$$

Tip: el Hamiltoniano y el Lagrangiano del sistema son, respectivamente: $H = K + U$ y $L = K - U$.

- Considere 6 cargas eléctricas q_1, q_2, q_3, q_4, q_5 y q_6 colocadas en los vértices de un cubo de lado L . Calcule la fuerza total de Coulomb sobre una carga q_0 en el centro del cubo. ¿Cuál es la fuerza electrostática producida por las 6 cargas, si se desplaza la carga q_0 a una distancia R afuera del cubo?
- Una partícula con carga q y masa m se encuentra atravesando un aparato físico, a una velocidad \vec{v} , el cual presenta un campo eléctrico \vec{E} y un campo magnético \vec{B} . Obtenga la fuerza de Lorentz que experimenta la partícula al atravesar el campo electromagnético. a) Calcule la velocidad, en función del campo eléctrico y el campo magnético, que debe llevar la partícula para atravesar el aparato bajo con un movimiento uniforme. b) Apague el campo magnético y determine la aceleración de la partícula bajo la presencia exclusiva del campo eléctrico y c) Desactive el campo eléctrico y determine el radio R de deflexión circular bajo la presencia del campo magnético.
- La luz es una onda electromagnética que viaja, en el vacío, a una velocidad constante c . A partir de las ecuaciones de Maxwell-Faraday para un campo eléctrico \vec{E} , campo magnético \vec{B} , densidad de carga ρ , densidad de corriente \vec{j} , permitividad eléctrica ϵ_0 y permeabilidad magnética μ_0 :

$$\begin{aligned}\nabla \cdot \vec{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \vec{B} &= 0 \\ \nabla \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \vec{B} &= \left(\epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} + \vec{j} \right) \mu_0\end{aligned}$$

obtenga las ecuaciones de propagación de onda del campo eléctrico y campo magnético:

$$\begin{aligned}\nabla^2 \vec{E} - c^2 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} &= 0 \\ \nabla^2 \vec{B} - c^2 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} &= 0\end{aligned}$$

Nota: Considere $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$.

9. Empleando la Ley de Gauss, calcule el campo eléctrico, a una distancia R , generado por una carga puntual q . Calcule el campo eléctrico de una esfera hueca, con densidad de carga uniforme ρ en su superficie, dentro y fuera de la esfera.
10. Empleando la Ley de Gauss, calcule el campo magnético generado por una corriente i que circula en un anillo, de radio R . ¿Cuál sería el campo magnético generado por un solenoide conformado por un alambre que da N vueltas circulares?
11. Obtenga las ecuaciones para calcular el voltaje y la corriente de un circuito RLC en a) serie y b) en paralelo y halle sus soluciones. Tip: Considere el voltaje/corriente presente en la resistencia R , la capacitancia C y la inductancia L .
12. Demuestre que la energía potencial de un capacitor, con carga instantánea q y capacitancia C es $U_C = \frac{q^2}{2C}$ y de un inductor, con corriente instantánea i y e inductancia L , es $U_L = \frac{Li^2}{2}$.
13. A partir de la forma diferencial de las ecuaciones de Maxwell-Faraday, obtenga las formas integrales de la Ley de Gauss para el flujo eléctrico Φ_E y flujo magnético Φ_B generados por un campo eléctrico \vec{E} y campo magnético \vec{B} , respectivamente, a través de una superficie cerrada conformada por diferenciales $d\vec{A}$. (Tip: utilice el Teorema de Divergencia de Gauss).

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

14. A partir de la forma diferencial de las ecuaciones de Maxwell-Faraday, obtenga las formas integrales de la Ley de Faraday y de Ámpere para el flujo eléctrico Φ_E y flujo magnético Φ_B generados por un campo eléctrico \vec{E} y campo magnético \vec{B} (Tip: utilice el Teorema de Circulación de Stokes).

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \epsilon_0 \mu_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + \mu_0 i$$

15. Demuestre que la magnitud del campo eléctrico inducido \vec{E} , a una distancia R , por un campo magnético variable \vec{B} es $E = \frac{R}{2} \frac{dB}{dt}$.
16. Demuestre que la magnitud del campo magnético inducido \vec{B} , producido por el campo eléctrico \vec{E} dentro de un capacitor de placas paralelas circulares de radio R , a una distancia $r > R$ es: $B = \frac{\epsilon_0 \mu_0 R^2}{2r} \frac{dE}{dt}$
17. Sean \vec{E} y \vec{B} los campos eléctricos y magnéticos, respectivamente, generados a partir del potencial escalar eléctrico ϕ y el campo escalar magnético \vec{A} , modelado por las ecuaciones:

$$\vec{E} = -\nabla\phi - \frac{d\vec{A}}{dt}$$

$$\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$$

Demuestre que los potenciales escalar y vectorial se propagan de acuerdo con las ecuaciones:

$$\begin{aligned}\nabla^2\phi - c^2\frac{\partial^2\phi}{\partial t^2} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla^2\vec{A} - c^2\frac{\partial^2\vec{A}}{\partial t^2} &= -\frac{\vec{J}}{\epsilon_0 c^2}\end{aligned}$$

18. Muestre que las ecuaciones de Maxwell-Faraday son invariantes bajo la transformación producida por el cambio de norma (gauge):

$$\vec{A} \rightarrow \vec{A}' = \vec{A} + \nabla\psi$$

$$\phi \rightarrow \phi' = \phi - \frac{d\psi}{dt}$$