

Física Mecánica

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,

responde a tres preguntas únicamente.

Cada pregunta - $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ 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 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 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 solo se admite en el caso de trazado de gráficos o figuras.

Escribe en el cuadernillo del examen solamente. Escribe "טייטה" 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 מכניקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה:

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 פירושו 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

מן הציון.

(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 לסרטטים בלבד.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טייטה" בראש כל עמוד המשמש טייטה.

כתיבת טייטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

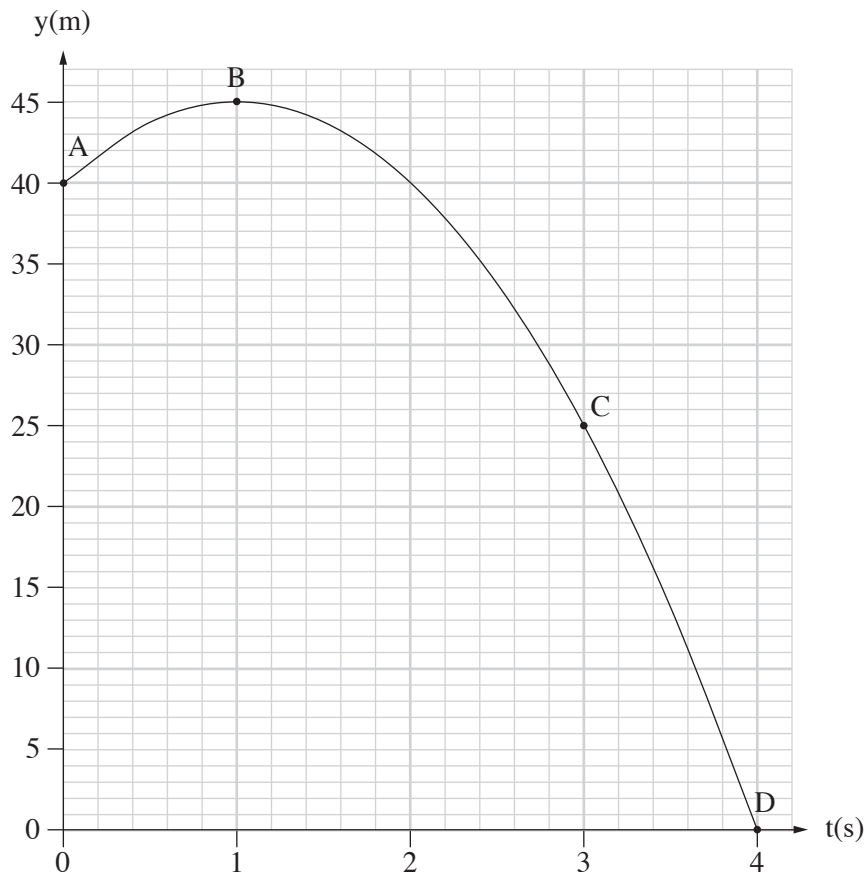
בהצלחה!

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. Un hombre estaba parado en el techo de un edificio y lanzó una pelota en dirección vertical hacia arriba. El gráfico que se halla a continuación describe la posición vertical de la pelota en función del tiempo desde el momento del lanzamiento hasta que finalmente impactó en el suelo. En el gráfico se indican los puntos A, B, C y D.



La resistencia del aire es despreciable.

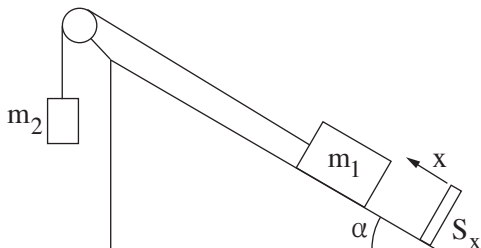
- א. Calcula la magnitud de la velocidad inicial a la que fue lanzada la pelota (6 puntos)
- ב. (1) Determina si **la magnitud de la velocidad instantánea** de la pelota en el punto C es inferior, mayor o igual a la velocidad instantánea de la pelota en el punto A. Justifica tu respuesta.
- (2) Determina si **la aceleración** de la pelota en el punto B es idéntica a su aceleración en el punto A. Justifica tu respuesta. Refiérete a la magnitud y a la dirección de la aceleración. (8 puntos)

- ג. Calcula la velocidad promedio (magnitud y dirección) de la pelota durante su trayectoria desde el momento del lanzamiento hasta que finalmente impactó en el suelo. (6 puntos)
- ד. Traza en tu cuadernillo el gráfico de la velocidad de la pelota en función del tiempo en su movimiento desde el momento del lanzamiento hasta que finalmente impactó en el suelo. En el gráfico que trazaste indica con las letras a, b, c, d los puntos que representan respectivamente la velocidad de la pelota en los puntos A, B, C y D. (8 puntos)

El hombre arrojó la pelota otra vez desde el mismo punto y a la misma velocidad inicial (magnitud y dirección). En el momento en que la pelota pasó por el punto C se ejerció sobre ella una fuerza horizontal instantánea.

- ה. Determina si el gráfico $y(t)$ dado en la pregunta se alterará en razón de la fuerza ejercida. Justifica tu respuesta ($5\frac{1}{3}$ puntos)

2. Unos alumnos realizaron un experimento para investigar el movimiento por medio de un sistema compuesto de dos cuerpos: un cuerpo de masa $m_1 = 0.5\text{kg}$ y un cuerpo de masa m_2 . El cuerpo m_1 es mantenido en reposo en un plano inclinado liso, y atado a un cuerpo m_2 por medio de un hilo que pasa por una polea sin rozamiento (ver diagrama). El plano se halla inclinado en un ángulo $\alpha = 30^\circ$ respecto de la horizontal. En la base del plano inclinado se halla un sensor de movimiento S_x , perpendicular al plano inclinado y conectado a una computadora. La dirección positiva del movimiento del cuerpo m_2 se estableció hacia abajo y la dirección positiva del movimiento del cuerpo m_1 se estableció hacia la parte superior del plano. Debes suponer que la resistencia del aire, la masa de la polea y la masa del hilo son despreciables.



En el instante $t = 0$ se activó el sensor, se liberó el cuerpo m_1 y el cuerpo empezó a moverse hacia arriba por el plano. En la pantalla de la computadora se obtuvo la tabla de valores que se muestra a continuación y que exhibe la velocidad del cuerpo m_1 en función del tiempo.

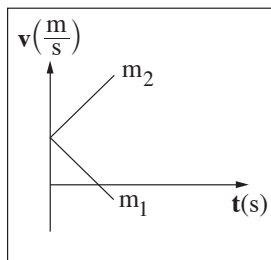
$t(\text{s})$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$v(\frac{\text{m}}{\text{s}})$	0.45	0.70	1.15	1.50	1.95	2.25

Debes suponer que el cuerpo m_1 no llega hasta la polea y que el cuerpo m_2 no llega hasta el suelo.

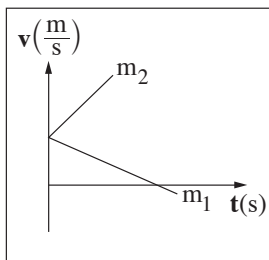
- א. Basándote en la tabla dada traza el gráfico de la velocidad del cuerpo m_1 en función del tiempo. (8 puntos)
- ב. Calcula la pendiente del gráfico y determina su significado físico. (5 puntos)
- ג. Escribe las ecuaciones de las fuerzas de cada uno de los dos cuerpos. (6 puntos)
- ד. Calcula la tensión del hilo durante el movimiento. (5 puntos)

Transcurrido un segundo desde el comienzo de la medición se cortó el hilo.

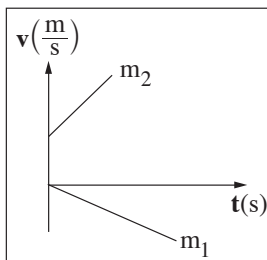
- ה. Calcula $\frac{a_1}{a_2}$, razón entre las aceleraciones de los cuerpos m_1 y m_2 , después del corte del hilo. (5 puntos)
- ו. Determina cuál de los gráficos 1 - 4 que se hallan a continuación describe de modo correcto la velocidad de los cuerpos en función del tiempo desde el instante en que se cortó el hilo. Justifica tu respuesta. ($4\frac{1}{3}$ puntos)



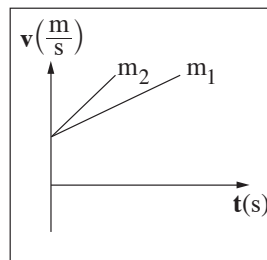
4



3



2



1

/continúa en la página 5/

3. En el diagrama 1 se describe una instalación de un parque de diversiones. La forma de la instalación es un cilindro de radio $r = 3\text{m}$, y puede girar alrededor de un eje vertical OP . Un hombre de masa $m = 70\text{ kg}$ se halla parado sobre el piso dentro del cilindro, con su espalda pegada a la pared interna del cilindro. El coeficiente de rozamiento estático entre el hombre y la pared es $\mu_s = 0.6$.

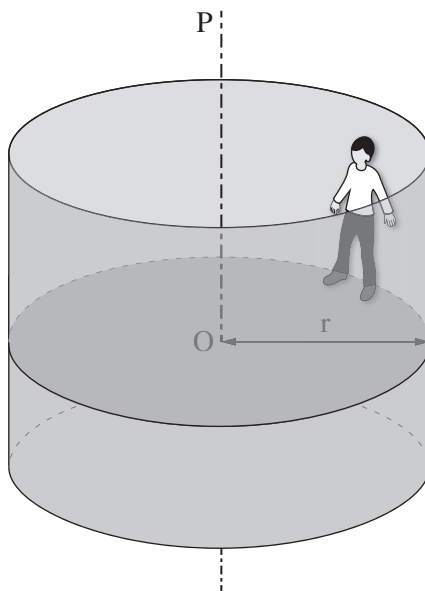


Diagrama 1

Se inicia la rotación del cilindro alrededor del eje OP , y su velocidad va en aumento. Cuando la velocidad de giro alcanza un cierto valor, se hace descender el piso del cilindro, pero la posición del hombre en relación a la pared del cilindro no se altera (ver diagrama 2).

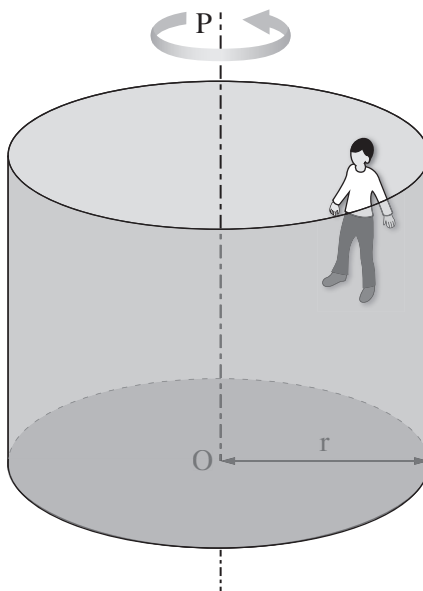


Diagrama 2

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

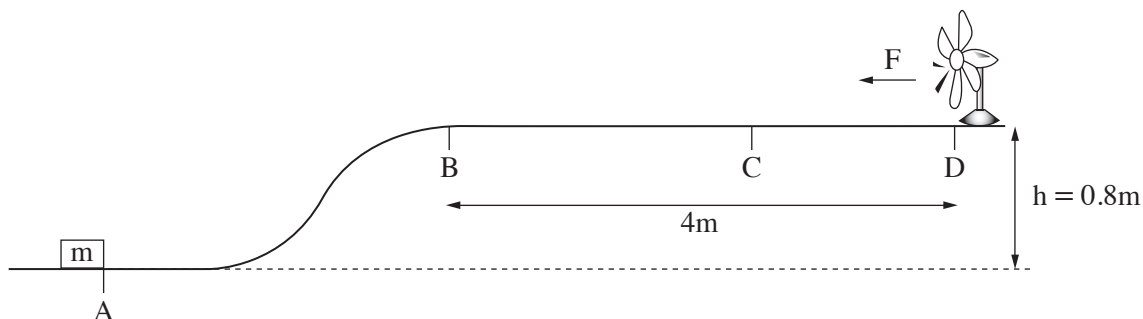
Los apartados que siguen se refieren a la situación descrita en el diagrama 2, en el que no hay contacto entre los pies del hombre y el piso del cilindro.

- א. Dibuja en tu cuadernillo el diagrama de fuerzas que actúan sobre el hombre. Junto a cada fuerza escribe su nombre. (6 puntos)
- ב. Escribe la ecuación de las fuerzas que actúan sobre el hombre en cada uno de los dos ejes, el eje vertical y el eje horizontal (radial). (7 puntos)
- ג. Calcula la magnitud de la velocidad angular mínima requerida para que el hombre permanezca adherido a la pared del cilindro, sin que su ubicación vertical se altere. (8 puntos)
- ד. Determina si tu respuesta al apartado ג variaría si la masa del hombre fuera de 90kg . Debes suponer que el coeficiente de rozamiento no se altera.
Justifica tu respuesta. (6 puntos)

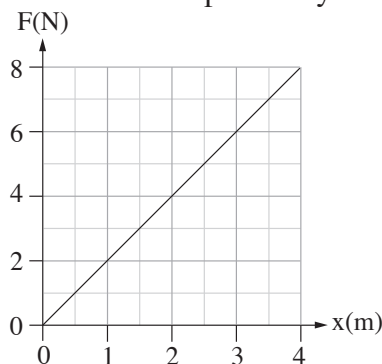
Se hace girar el cilindro a una velocidad angular $\omega = 2.6 \frac{1}{s}$, en la que la posición del hombre no se altera en relación a la pared del cilindro.

- ה. Calcula la magnitud de la fuerza de rozamiento estático que se ejerce sobre el hombre de masa $m = 90 \text{ kg}$ a esa velocidad. ($6 \frac{1}{3}$ puntos)

4. Para investigar el tema de la energía mecánica, un alumno construyó un sistema en el cual hay, una caja de masa $m = 2\text{kg}$, una superficie AD y un ventilador (ver dibujo). El segmento BD de la superficie es un plano horizontal de longitud 4m , y su altura por sobre el suelo es $h = 0.8\text{m}$. La fuerza de rozamiento entre la superficie y la caja se puede despreciar.



El alumno colocó la caja en el punto A y el ventilador en el punto D. El ventilador movió el aire y generó un viento horizontal. Debes suponer que la magnitud de la fuerza F que el viento ejerció sobre la caja depende linealmente de la distancia x de la caja desde el punto B, como se muestra en el gráfico que sigue. La magnitud de la fuerza es máxima en el punto D y se anula en el punto B. A la izquierda del punto B el viento no influye.



En esta pregunta se debe tener en cuenta solo la influencia del aire del ventilador, y despreciar toda otra influencia del aire.

- א. Calcula la magnitud de la velocidad mínima que se debe imprimir a la caja que se halla en el punto A para que se mueva hacia arriba por la superficie y llegue al punto B. (6 puntos)

En el punto A el alumno imprimió a la caja una velocidad inicial $v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ en dirección a la derecha. Cuando la caja llegó al punto B comenzó a influir sobre ella la fuerza $F(x)$. En el punto C la caja se detuvo por un instante.

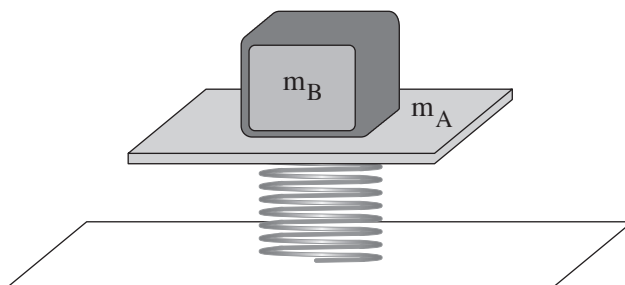
- ב. Calcula el trabajo de la fuerza $F(x)$ desde el punto B al punto C. (7 puntos)
- ג. Calcula la distancia al punto C desde el punto B. (8 puntos)

Después de que la caja se detuvo por un instante en el punto C, la caja se movió de regreso hacia el punto B.

- ד. Describe en palabras el movimiento de la caja desde el punto C al punto B. En tu respuesta debes tener en cuenta los siguientes factores: movimiento uniforme o acelerado, aceleración constante o variable, **magnitud** de la velocidad, decreciente o creciente. (6 puntos)
- ה. Determina la magnitud de la velocidad de la caja al llegar al punto A. Justifica tu respuesta. En tu respuesta refiérete también a las fuerzas no conservativas que actúan en el sistema. ($6\frac{1}{3}$ puntos).

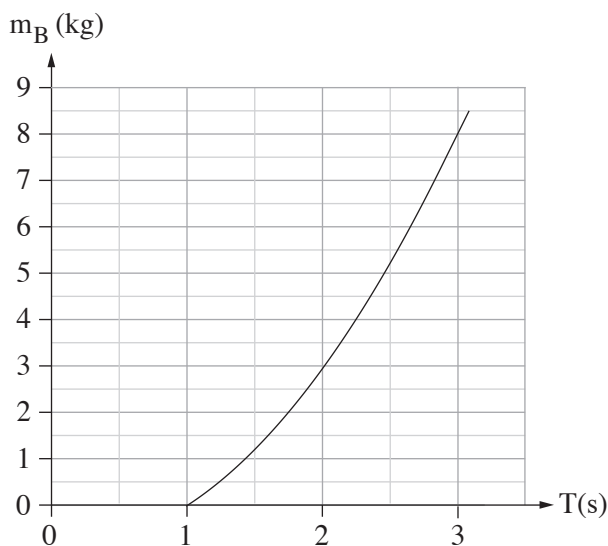
Movimiento armónico

5. En el diagrama que se halla a continuación se exhibe un sistema para la medición de la masa de cuerpos (no por medio de una balanza de resorte). El sistema está compuesto de un resorte cuya constante es k , y sobre él se halla una superficie A de masa m_A . La masa del resorte es despreciable. Se coloca sobre la superficie A un cuerpo B, cuya masa m_B se quiere medir, y se los une, para que la superficie A y el cuerpo B permanezcan adheridos durante todo el experimento.



Se desvía el sistema de su estado de equilibrio para que realice un movimiento armónico simple (תה"פ). Se mide el tiempo de 10 períodos de oscilación y se calcula el tiempo del período promedio T .

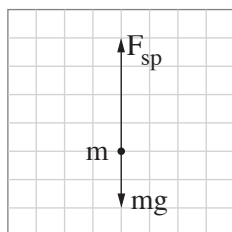
- א. Explica cuál es la ventaja de la medición de 10 períodos frente a la medición de tiempo de un solo período. (5 $\frac{1}{3}$ puntos)
- ב. Expresa la masa del cuerpo m_B como función del tiempo del período promedio T . (6 puntos)
- Por medio del gráfico que se halla a continuación se puede determinar la masa m_B del cuerpo según el tiempo del período promedio T .



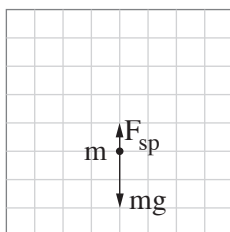
- א. En el gráfico que se halla ante ti no aparecen los tiempos de período inferiores a 1.0s. Explica por qué en este sistema es imposible medir tiempos de período menores a 1.0s. (7 puntos)
- ב. Se sabe que la masa de la superficie es $m_A = 1\text{kg}$. Calcula la constante del resorte k . (7 puntos)

Indicaremos con $m = m_A + m_B$. F_{sp} — la fuerza que el resorte ejerce sobre la masa m .

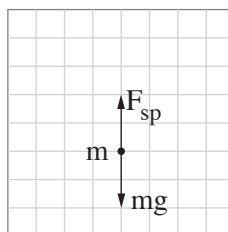
A continuación se hallan cuatro diagramas de las fuerzas que actúan sobre la masa m en puntos diferentes, durante su movimiento.



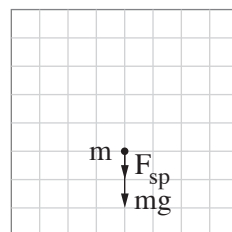
(4)



(3)



(2)



(1)

- ה. Refiérete a cada uno de los diagramas (1)-(4), y determina si la masa m se halla en su punto de equilibrio, por arriba de él o por debajo de él.

Copia la tabla en tu **cuadernillo** e indica allí lo que hayas determinado. (8 puntos)

Diagrama	(1)	(2)	(3)	(4)
Lugar de la masa				
Por sobre el punto de equilibrio				
En el punto de equilibrio				
Por debajo del punto de equilibrio				

Gravitación

6. En julio de 1969 en la misión Apolo 11 se envió una nave espacial a la Luna. En su trayectoria la nave ingresó en una "órbita intermedia" circular alrededor de la Tierra, y allí continuó moviéndose como un satélite (ver diagrama 1) . De la órbita intermedia la nave espacial continuó hacia la Luna. En el curso de esta misión se realizó por primera vez un alunizaje humano.
- Debes suponer que la masa de la nave espacial es m y que la altura de la órbita intermedia por sobre la superficie de la Tierra es $h = 190\text{km}$.

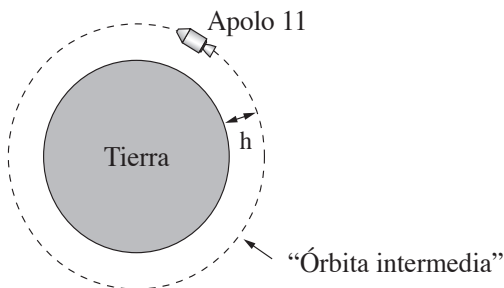


Diagrama 1

En los apartados א-ג debes suponer que solo la Tierra influye sobre la nave.

- א. Utiliza las constantes dadas en la página de las fórmulas y calcula la magnitud de la velocidad de la nave en la órbita intermedia. (7 puntos)
- ב. Una alumna sostiene que según la primera ley de Newton, en la órbita intermedia la nave se halla en estado de inercia, pues se mueve a una velocidad de magnitud constante. Determina si la alumna se halla en lo cierto y fundamenta tu afirmación. (7 puntos)
- ג. Si la nave que se mueve en la órbita intermedia dada tuviera una masa mayor:
- (1) Determina si la magnitud de la velocidad de la nave aumentaría, disminuiría o permanecería sin cambio. Fundamenta tu afirmación.
 - (2) Determina si la energía mecánica total de la nave aumentaría, disminuiría o permanecería sin cambio. Fundamenta tu afirmación.
(Presta atención al signo de la energía.)
- (8 puntos)

Debes suponer que la nave espacial continuó desde la órbita intermedia a una órbita alrededor de la Luna a lo largo de una línea recta que une el centro de la Tierra con el centro de la Luna. El punto D se halla sobre esa recta (Ver diagrama 2).

Dato: M_E — masa de la Tierra, M_M — masa de la Luna.

r_E — Distancia del centro de la Tierra hasta el punto D . r_M — Distancia del centro de la Luna hasta el punto D .

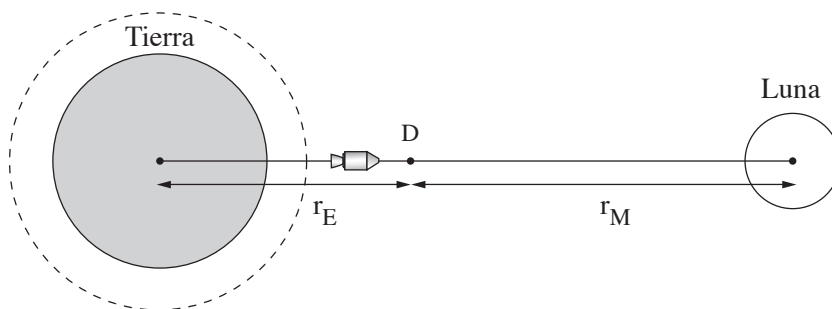
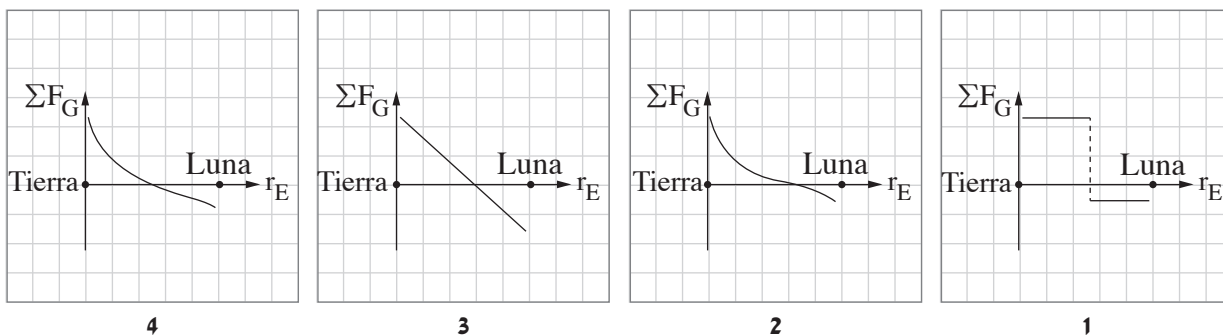


Diagrama 2

En los apartados 7-7 debes suponer que solamente la Tierra y la Luna influyen sobre la nave espacial.

7. Expresa la resultante de las fuerzas gravitacionales que actúan sobre la nave, ΣF_G , en el punto D por medio de r_M , r_E , M_M , M_E , m , G .
- (7 puntos)

A continuación se hallan cuatro gráficos que representan aproximadamente la resultante de las fuerzas gravitacionales, ΣF_G , como función de la distancia desde el centro de la Tierra, r .



7. Determina cuál de los gráficos 1-4 describe de manera correcta la resultante de las fuerzas gravitacionales, ΣF_G , que actúan sobre la nave espacial durante su movimiento desde la órbita intermedia a la Luna. ($4\frac{1}{3}$ 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