



Nom:	DNI:	Grup:
------	------	-------

Escribe las respuestas en el recuadro correspondiente ('1' cierto, '2' falso, '0' (cero) no contestada, los fallos penalizan.).
Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorrige la prueba en: <http://aransa.upc.es/correccion.html>

CUESTIONES PRIMER PARCIAL.

Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

1. Si en el movimiento de una partícula la componente tangencial de la aceleración es nula en todo instante, la partícula efectúa necesariamente un movimiento rectilíneo uniforme.
2. La aceleración efectiva de la gravedad es máxima en el ecuador (suponer la tierra una esfera perfecta).
3. La aceleración normal cumple $a_n = \frac{\vec{a} \cdot \vec{v}}{|\vec{v}|}$.
4. Si dos observadores miden la misma aceleración para una partícula, podemos afirmar que la aceleración de un observador respecto del otro es nula.
5. La base del sistema de coordenadas polares e intrínsecas cumplen siempre que $\vec{u}_r = -\vec{u}_n$ y $\vec{u}_\theta = \vec{u}_t$.
6. En un tiro parabólico, las componentes intrínsecas de la aceleración cambian con el tiempo, aunque la aceleración sea constante en módulo, dirección y sentido.
7. Hacemos girar una partícula en una mesa sujeta por una goma elástica unida a un punto fijo de la mesa. Si dejamos que el sistema evolucione libremente, y despreciando el rozamiento, podemos afirmar que el momento angular o cinético del movimiento es constante.
8. Una mosca se encuentra en reposo sobre la superficie de un disco que gira con velocidad angular constante. La aceleración de Coriolis sobre la mosca está dirigida hacia el centro del disco.
9. Si dos fuerzas externas iguales en módulo y dirección y opuestas en sentido actúan sobre un mismo objeto, nunca serán fuerzas de acción y reacción.
10. En un movimiento rectilíneo con aceleración de sentido contrario a la velocidad y proporcional a ésta ($a = -kv$), la velocidad en función del tiempo es $v = v_0 - \frac{1}{2}at^2$.
11. Sobre un cuerpo en equilibrio actúan tres fuerzas. Si dos de ellas son de igual módulo y perpendiculares entre sí, la tercera fuerza tiene modulo doble que las anteriores.
12. Visto desde un sistema inercial, el movimiento de un objeto va siempre en la dirección de la fuerza resultante.

CUESTIONES SEGUNDO PARCIAL.

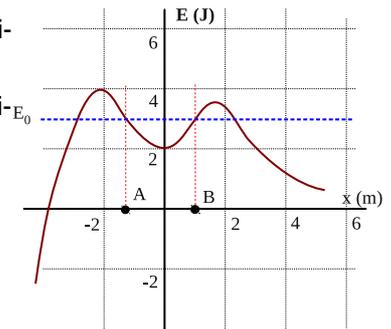
Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

13. El centro de masa de un sistema de partículas aislado siempre está en reposo.
14. En un Sólido Rígido en rotación alrededor de un eje fijo, la velocidad angular de cada una de las partículas depende de su distancia al eje de giro.
15. En un choque frontal elástico el módulo de la velocidad relativa de alejamiento de ambas partículas después del choque, es el mismo que el módulo de la velocidad relativa de acercamiento antes de él.
16. El momento de inercia de un cuerpo con respecto a un eje, es igual al momento de inercia con respecto a un eje paralelo al primero que pase por el centro de masa más el producto de la masa del cuerpo por la distancia entre los dos ejes.
17. Un fluido no cumple la 'condición de rigidez'.
18. El momento de una fuerza respecto a un punto contenido en su recta de acción es nulo.
19. En un sistema de partículas aislado, el momento angular del sistema puede cambiar debido a las interacciones internas de las partículas.
20. La velocidad de un punto B de un sólido puede hallarse conocida la velocidad de un punto de referencia, A , y la velocidad angular del sólido $\vec{\omega}$ mediante la ecuación: $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{AB}$
21. Un incremento de presión aplicado en un punto de un fluido, se transmite íntegramente a todos los demás puntos y a las paredes del recipiente que lo contiene.
22. La velocidad relativa de dos puntos de un sólido rígido siempre es perpendicular al vector posición relativo.

23. Si un cilindro rueda sin deslizar con velocidad angular constante por una superficie horizontal, la fuerza de rozamiento debe ser nula.
24. Un cilindro hueco y otro macizo de mismo radio y masa, ruedan sin deslizar por una superficie y tienen la misma energía cinética. La velocidad del centro de masa del cilindro hueco es mayor que la del macizo.
25. Un movimiento de traslación de un sólido rígido no tiene por que ser ni rectilíneo ni uniforme
26. Un objeto sometido únicamente a una fuerza central describe siempre una trayectoria plana.
27. En un choque central oblicuo, las fuerzas de deformación y restitución actúan en la dirección de la línea de choque y en la dirección perpendicular a la anterior.
28. Una partícula sometida a una única fuerza que siempre es perpendicular a la velocidad, mantiene constante su energía cinética a lo largo de la trayectoria.

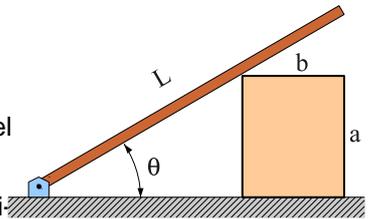
Una partícula se mueve en el eje OX bajo la acción de una fuerza conservativa cuya energía potencial depende de la posición del modo que se indica en la gráfica. La energía mecánica E_0 de la partícula vale 3 J . Desconociendo su posición inicial, indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

29. Dependiendo de la posición inicial, la partícula podría pasar por las tres posiciones de equilibrio.
30. Aunque se desconoce la posición inicial de la partícula, siempre en un determinado intervalo de tiempo oscilará entre las posiciones A y B.
31. La velocidad de la partícula tiende a cero cuando x tiende a infinito.
32. La partícula es imposible que alcance la posición $x = -2\text{ m}$.



La barra de la figura está articulada en un extremo y se apoya en un bloque situado sobre la superficie horizontal como muestra la figura. El sistema en la situación representada está en equilibrio. Indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

33. Si no hubiera rozamiento en ninguna superficie de contacto, el sistema no podría estar en equilibrio
34. La reacción total en la articulación debe tener la dirección de la barra.
35. La fuerza normal entre el bloque y la superficie debe situarse a la derecha del centro de masa para conseguir el equilibrio del bloque.
36. El momento resultante de todo el sistema (barra y bloque) respecto de la articulación es nulo.



Nom:	DNI:	Grup:
------	------	-------

Escribe el número de la opción elegida en el recuadro correspondiente o '0' (cero) para no contestar (los fallos penalizan). Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorriges la prueba en: <http://aransa.upc.es/correccion.html>

Una partícula realiza un movimiento plano dado por las ecuaciones en coordenadas polares; $r = vt$ y $\theta = \omega t$. La componente tangencial de la aceleración de la partícula en función del tiempo viene dada por:

Indicación: desarrollar la fórmula vista en teoría, teniendo en cuenta que \vec{u}_r y \vec{u}_θ son vectores unitarios y ortogonales entre sí.

(1) $a_t = \frac{5v\omega^2 t}{\sqrt{1 + \omega^2 t^2}}$

(4) $a_t = \frac{v\omega^2 t}{\sqrt{1 - \omega^2 t^2}}$

(2) $a_t = \frac{v\omega^2 t}{\sqrt{1 + \omega^2 t^2}}$

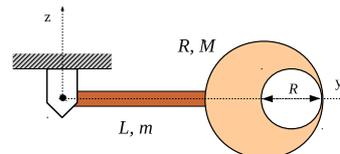
(5) $a_t = \frac{5v\omega^2 t}{\sqrt{1 - \omega^2 t^2}}$

(3) $a_t = \frac{2v\omega^2 t}{\sqrt{1 + \omega^2 t^2}}$

Un plano inclinado forma un ángulo de $\theta = 30,0^\circ$ con la horizontal. Se lanza hacia arriba un objeto con velocidad inicial v_0 y recorre una distancia dada sobre el plano hasta detenerse. Se lanza hacia abajo con la misma velocidad inicial y recorre una distancia tres veces mayor que en el caso anterior. El coeficiente de rozamiento cinético vale:

- (1) 1,73 (2) 1,15 (3) 0,43 (4) 0,96 (5) 0,19

La figura muestra un cuerpo plano formado por una barra de longitud $L = 25$ cm y masa $m = 4$ kg y un disco de radio $R = 20$ cm que tiene un agujero de diámetro R como muestra la figura. La masa del disco ya agujereado es $M = 2$ kg. La posición del centro de masa del cuerpo en el sistema de referencia indicado es:



- (1) $y = 35,03$ cm, $z = 0$
 (2) $y = 27,08$ cm, $z = 0$
 (3) $y = 24,17$ cm, $z = 0$
 (4) $y = 22,22$ cm, $z = 0$
 (5) $y = 18,48$ cm, $z = 0$

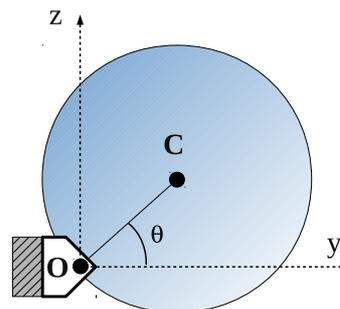
En un juego de billar queremos golpear una bola B inicialmente en reposo con otra bola idéntica A , de manera que B se desplace una distancia d hasta tocar con otra bola de la mesa. Si sabemos que el coeficiente de restitución en la colisión es e y la fricción entre las bolas y el tapete se puede representar mediante un coeficiente μ , la velocidad mínima con la que la bola A debe golpear a la bola B es:

- (1) $v_A = \frac{2\sqrt{2\mu g d}}{1 + e}$ (2) $v_A = \frac{\sqrt{\mu g d}}{1 + e}$ (3) $v_A = \frac{\sqrt{2\mu g d}}{1 + e}$ (4) $v_A = \frac{4\sqrt{\mu g d}}{1 - e}$ (5) $v_A = \frac{\sqrt{g d}}{1 - e}$

Un sólido rígido plano se encuentra en rotación instantánea alrededor de un eje perpendicular a él. El sólido está contenido en el plano x, y y la dirección del eje de rotación es la del eje z . Si la velocidad de dos puntos de este sólido son $\vec{v}_A = \vec{i} - 2\vec{j}$ y $\vec{v}_B = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ (en m/s), y la distancia que separa A y B es $AB = 3$ m, la velocidad angular del sólido en este instante es:

- (1) 2,549 rad/s (2) 3,482 rad/s (3) 1,700 rad/s (4) 1,020 rad/s (5) 0,637 rad/s

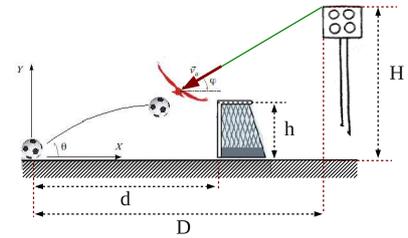
Un disco de radio R está situado en un plano vertical OYZ , y tal como se muestra en la figura puede rotar alrededor de un punto fijo de su perímetro que coincide con el origen de coordenadas O . Este disco se deja caer sin velocidad inicial desde la posición indicada θ . La aceleración angular inicial del disco en el sistema de referencia indicado es:



- (1) $\vec{\alpha} = -\frac{2g}{R} \sin \theta \vec{i}$
 (2) $\vec{\alpha} = \frac{g}{3R} \cos \theta \vec{i}$
 (3) $\vec{\alpha} = -\frac{2g}{3R} \cos \theta \vec{i}$
 (4) $\vec{\alpha} = \frac{g}{R} \sin \theta \vec{i}$
 (5) $\vec{\alpha} = -\frac{2g}{3R} \sin \theta \vec{i}$

Cognoms:	Nom:	Grup:
----------	------	-------

1. En un partido de fútbol un jugador se dispone a chutar una falta a una distancia $d = 20$ m de la portería. El jugador decide lanzar el balón formando un ángulo $\theta = 30^\circ$ con la horizontal y hacer que éste entre por la escuadra de la portería. A pesar de los cálculos perfectos que realiza el jugador, no consigue marcar gol ya que un ave rapaz, posada en una luminaria del campo de altura $H = 10$ m situada en el plano del movimiento a una distancia $D = 30$ m del jugador, se lanza a la 'caza' del balón en el momento en que el jugador chuta. En su movimiento, el ave se desplaza en línea recta y atrapa el balón justo en el punto más alto de la trayectoria de éste. Para este problema se pide:

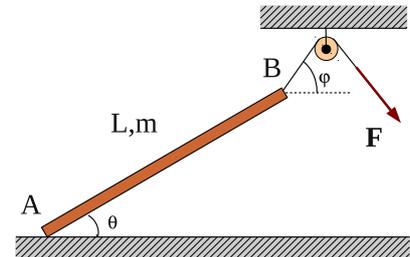


- (3 p.) Calcular la velocidad inicial que debería tener el balón para conseguir entrar por la escuadra de la portería, que tiene una altura $h = 2,44$ m.
- (2 p.) Determinar la altura máxima que alcanzará el balón en su trayectoria.
- (3 p.) Determinar con qué ángulo φ respecto de la horizontal debe desplazarse la rapáz para 'cazar' el balón en el punto más alto.
- (2 p.) ¿Con qué velocidad (supuesta constante) tiene que desplazarse el ave para conseguirlo?

NOTA: Resolver el problema algebraicamente explicando todos los pasos y sustituir los valores numéricos al final.

Cognoms:	Nom:	Grup:
----------	------	-------

2. Una barra homogénea de masa $m = 4$ kg y longitud $L = 1,5$ m se apoya en su extremo A sobre un suelo horizontal con rozamiento. El extremo B de la barra está unido a un cable que pasa por una polea y mediante el cual se ejerce una fuerza F como muestra la figura. En la situación indicada, $\theta = 30^\circ$ y $\varphi = 50^\circ$, y la barra se encuentra en situación de movimiento inminente. Para este sistema se pide:



- (2 p.) Dibujar el Diagrama del sólido libre de la barra.
- (3 p.) Calcular el valor de F .
- (2 p.) Determinar la fuerza de rozamiento en función de F .
- (3 p.) Calcular el valor de la normal con la superficie y el coeficiente de rozamiento entre la barra y el plano.

NOTA: Resolver el problema algebraicamente explicando todos los pasos y sustituir los valores numéricos al final.



Cognoms:	Nom:	Grup:
----------	------	-------

3. **Demuestra** el teorema de Steiner. Razona todos los pasos realizados y muestra algún ejemplo en el que sea aplicable.