



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 autocorrije la prueba en: <http://aransa.upc.es/correccion.html>

Primer parcial

- 1. Dos coches idénticos suben un puerto de montaña, uno con el doble de velocidad que el otro. Podemos afirmar que el motor de ambos coches ha desarrollado la misma potencia.
- 2. Una interacción mutua entre dos partículas aisladas produce un intercambio entre sus cantidades de movimiento, $\Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2$.
- 3. El trabajo efectuado por una fuerza conservativa sobre una partícula que se desplaza entre dos puntos, es independiente de la trayectoria que describe ésta.
- 4. Al atravesar un río con una barca, emplearemos el menor tiempo posible si hacemos que la barca se desplace perpendicularmente a la orilla.
- 5. Si en un movimiento se cumple $a_N = 0$ en todo momento, el movimiento es necesariamente rectilíneo.
- 6. Si en un movimiento la componente tangencial de la aceleración es nula en todo instante, la partícula efectúa necesariamente un movimiento circular uniforme.
- 7. En un movimiento rectilíneo en el que la aceleración depende de la velocidad según $a = -5v + 2$, no se puede poner la posición x como función del tiempo t .
- 8. Si un planeta describe una órbita elíptica alrededor del sol, su energía mecánica es máxima cuando el planeta se encuentra en el punto más próximo al sol (perihelio).
- 9. El movimiento de una partícula siempre tiene lugar en la dirección de la fuerza resultante.
- 10. Si un sistema de referencia es inercial, otro sistema con movimiento relativo rectilíneo y uniforme respecto del primero también es inercial.
- 11. La fuerza de Coriolis es la responsable de que en el hemisferio norte el movimiento de la atmósfera alrededor de una zona de bajas presiones genere remolinos en sentido antihorario.
- 12. Conocida la curva de energía potencial de una partícula sometida a una fuerza conservativa, es siempre posible determinar en qué puntos la partícula tendrá velocidad nula.

Segundo parcial

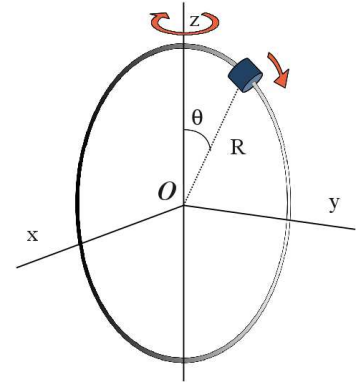
- 13. En los choques centrales y oblicuos se conserva la cantidad de movimiento de cada partícula.
- 14. El momento angular o cinético de un sistema de partículas respecto del sistema centro de masa es siempre nulo.
- 15. Para mantener una escalera en equilibrio apoyada sobre el suelo y una pared vertical, es imprescindible que exista rozamiento en el suelo y en la pared.
- 16. En una traslación, la aceleración de todos los puntos del sólido es la misma.
- 17. La cantidad de movimiento de un proyectil que explota en el aire puede variar debido a la explosión.
- 18. Si en un sólido plano todas las fuerzas son concurrentes en un punto, entonces necesariamente el sólido está en equilibrio.
- 19. El centro de masa de un sistema de tres partículas nunca puede estar situado sobre una de las partículas.
- 20. Un sólido rígido plano que rota alrededor de un eje perpendicular a él, tiene velocidad angular constante cuando el momento resultante es nulo.
- 21. Una persona da vueltas sobre sí misma en un taburete giratorio con los brazos cruzados. Cuando extiende los brazos, su momento de inercia aumenta y por lo tanto, su velocidad angular aumenta.
- 22. Si medimos la energía cinética de un sistema de partículas respecto de diferentes sistemas de referencia, obtendremos el mismo valor siempre que éstos sean inerciales.

23. Un cilindro, A , tiene el doble de radio que otro, B , de igual masa y altura. La relación entre los momentos de inercia respecto de un eje perpendicular a sus bases y que pasa por el centro de masa es $I_A = 2I_B$.
24. Todo sistema de fuerzas actuando sobre un cuerpo se podría reducir únicamente a tres vectores fuerza.
25. Si un disco rueda por un plano inclinado sin deslizar se conserva la energía mecánica.
26. Una bola de billar realiza un choque oblicuo elástico contra otra bola idéntica que está inicialmente en reposo. Las velocidades después del choque son perpendiculares entre si.
27. En un movimiento plano de un sólido rígido el momento cinético o angular es paralelo a la velocidad angular del sólido.
28. Cuando un cuerpo realiza únicamente una traslación, podemos considerar que el centro instantáneo de rotación se encuentra en el infinito.
29. En cualquier movimiento de un sólido, la velocidad relativa de dos puntos es siempre perpendicular al vector posición relativa.
30. Si a una placa cuadrada homogénea de lado a le hacemos un agujero en su centro de radio $a/4$, no variará la posición de su centro de masa.
31. La condición cinemática de rigidez implica que dos puntos situados a la misma distancia del eje instantáneo de rotación deben tener el mismo vector velocidad.
32. En el movimiento plano de un sólido, todos los puntos describen trayectorias contenidas en planos paralelos entre si.
33. El momento de un vector deslizante no depende del punto de aplicación del vector sobre su recta soporte.
34. El momento de una fuerza respecto de un punto del espacio puede ser paralelo al vector fuerza.
35. En un sistema de partículas, el trabajo de las fuerzas internas es siempre nulo.
36. Si un punto de un sólido rígido está realizando un movimiento circular, podemos afirmar que el sólido no realiza una traslación.

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

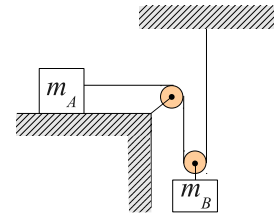
Escribe el número de la opción elegida en el recuadro correspondiente o '0' (cero) para no contestar (los fallos penalizan). Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorriges la prueba en: <http://aransa.upc.es/correccion.html>

Una pequeña cuenta de collar puede deslizarse por un anillo de radio R que gira con velocidad angular constante de módulo ω alrededor del eje z , contenido en el plano del anillo como muestra la figura. Si en la posición indicada el anillo se encuentra en el plano (y, z) y la cuenta desliza por el anillo con velocidad constante v , la aceleración de la cuenta respecto del sistema fijo es:



- (1) $\vec{a} = 2\omega v \cos \theta \vec{i} - (\omega^2 R \sin \theta + (v^2/R) \sin \theta) \vec{j} - (v^2/R) \cos \theta \vec{k}$
- (2) $\vec{a} = 2\omega v \cos \theta \vec{i} - (\omega^2 R \sin \theta - (v^2/R) \cos \theta) \vec{j} - (v^2/R) \cos \theta \vec{k}$
- (3) $\vec{a} = 2\omega v \sin \theta \vec{i} - (\omega^2 R \cos \theta + (v^2/R) \sin \theta) \vec{j} - (v^2/R) \sin \theta \vec{k}$
- (4) $\vec{a} = 2\omega v \sin \theta \vec{i} - (\omega^4 R \sin \theta - (v^2/R) \sin \theta) \vec{j} - (v^2/R) \cos \theta \vec{k}$
- (5) $\vec{a} = 7\omega v \cos \theta \vec{i} - (\omega^4 R \cos \theta - (v^2/R) \sin \theta) \vec{j} - (v^2/R) \sin \theta \vec{k}$

Un bloque de masa $m_A = 0,5 \text{ kg}$ situado sobre una superficie horizontal está unido mediante una cuerda a otro de masa $m_B = 3 \text{ kg}$ tal como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque A y la superficie horizontal es $\mu_k = 0,2$. Teniendo en cuenta que la masa de las poleas y la cuerda es despreciable, la aceleración del bloque B es:



- (1) $a_B = 3,64 \text{ m/s}^2$
- (2) $a_B = 5,49 \text{ m/s}^2$
- (3) $a_B = 1,96 \text{ m/s}^2$
- (4) $a_B = 1,18 \text{ m/s}^2$
- (5) $a_B = 6,24 \text{ m/s}^2$

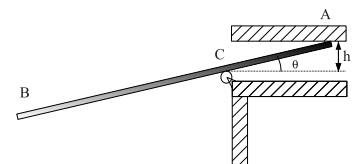
Una granada inicialmente en reposo estalla en tres pedazos m_1, m_2 y m_3 , cuyas velocidades respectivas son: $\vec{v}_1 = 6\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{v}_2 = -5\vec{i} - 7\vec{j} - 8\vec{k}$ y $\vec{v}_3 = -8\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$. La relación entre la masa de cada pedazo es:

- (1) $m_2 = (2/3) m_1$ y $m_3 = (1/3) m_1$
- (2) $m_2 = (3/2) m_1$ y $m_3 = 3m_1$
- (3) $m_2 = (3/2) m_1$ y $m_3 = 5m_1$
- (4) $m_2 = (17/11) m_1$ y $m_3 = 3m_1$
- (5) Ninguna de las anteriores.

Sean A, B , y C tres puntos de un disco cuyas coordenadas en un instante dado son $A(0,0,0)$, $B(5,3,0)$ y $C(6,2,0)$ en unidades del S.I. Sabiendo que el disco realiza un movimiento en el plano (x,y) y que en este instante $(v_A)_x = 4$, $(v_B)_y = -3$ y $(v_C)_x = 16$ (en unidades del S.I.), determinar completamente el vector velocidad del punto C y la velocidad angular del disco en ese instante.

- (1) $v = (4, -3, 0)$, $\omega = (0, 0, -3)$ en unidades del S.I.
- (2) $v = (4, 27, 0)$, $\omega = (0, 0, -6)$ en unidades del S.I.
- (3) $v = (22, -3, 0)$, $\omega = (0, 0, -6)$ en unidades del S.I.
- (4) $v = (16, -9, 0)$, $\omega = (0, 0, -6)$ en unidades del S.I.
- (5) $v = (16, 27, 0)$, $\omega = (0, 0, -3)$ en unidades del S.I.

Una barra de longitud $AB = 2 \text{ m}$ se apoya sobre un pequeño rodillo en C (sin rozamiento apreciable) y sobre una superficie horizontal con rozamiento en A como muestra la figura. Si en la posición indicada $h = 15 \text{ cm}$, $\theta = 15^\circ$ y la barra se encuentra en equilibrio, el coeficiente de rozamiento mínimo entre la barra y la superficie en A es:



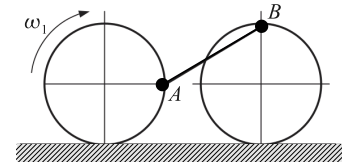
- (1) $\mu = 0,11$
- (2) $\mu = 0,71$
- (3) $\mu = 0,46$
- (4) $\mu = 0,03$
- (5) $\mu = 1,36$

Una barra rígida uniforme y de longitud $L = 0,8 \text{ m}$ puede girar libremente sobre un pivote sin fricción situado en uno de sus extremos. Se deja caer la barra desde su posición horizontal y comienza a girar respecto del pivote, cuando el ángulo que forma la barra con la dirección horizontal es de $\theta = 30^\circ$ ¿que afirmación es cierta?

- (1) El momento de inercia de la barra respecto el eje de rotación es $1/12mL^2$
- (2) En ese instante la velocidad angular es $2,71 \text{ rad/s}$
- (3) En ese instante la celeridad del extremo de la barra es $3,4 \text{ m/s}$
- (4) En ese instante el centro de masa de la barra ha descendido una distancia $L/2 \cos 30^\circ$
- (5) Todas las afirmaciones anteriores son falsas

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

1. Dos discos, de 15 cm de radio, ruedan sin deslizar sobre una superficie plana. Una barra de longitud igual al diámetro de los discos está unida por sus extremos a puntos de la periferia de ambos discos, mediante articulaciones. En el instante que se representa en la figura, el disco de la izquierda rueda a razón de 2 rad/s en el sentido de giro horario. Determinar:

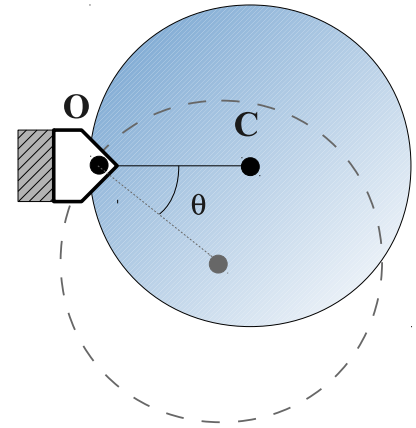


- (1 p.) La posición del centro instantáneo de rotación de la barra.
- (4 p.) La velocidad del punto A y del punto B de la barra.
- (2 p.) El sentido de la rotación y el valor de la velocidad angular del otro disco.
- (2 p.) El sentido de la rotación y el valor de la velocidad angular de la barra.

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

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

2. Un disco de radio $R = 2 \text{ m}$ y masa $M = 4 \text{ kg}$ puede oscilar alrededor de un eje que pasa por su periferia como muestra la figura. Si dejamos evolucionar el disco desde el reposo en la posición indicada (en la que el segmento OC es horizontal), determinar cuando el disco ha girado un ángulo $\theta = 40^\circ$:



- (1 p.) Diagrama de sólido libre del disco.
- (3 p.) Aceleración angular y velocidad angular (en función de θ).
- (2 p.) Aceleración tangencial y normal del centro de masa del disco.
- (4 p.) Aceleración horizontal y vertical del centro de masa y reacciones en el eje.

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



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

3. **Momento angular de una partícula.** Resume en una página aproximadamente lo que se ha explicado en clase de teoría sobre este tema (definición, unidades, en qué condiciones se conserva, momento angular y fuerzas centrales, ejemplos, ...)