



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

CUESTIONES PRIMER PARCIAL.

Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

1. En un movimiento circular, si la celeridad es constante la aceleración es nula.
2. En el punto más alto de una trayectoria parabólica, la velocidad es máxima.
3. La aceleración de Coriolis de una partícula que se mueve en un sistema de referencia en rotación, es nula si respecto de este sistema se desplaza paralelamente a la velocidad angular.
4. En un movimiento rectilíneo en el que la aceleración es función de la velocidad, $a = -3v$, no se puede obtener la posición x como función del tiempo t .
5. Si el producto escalar y el vectorial de dos vectores son nulos, entonces uno de estos vectores es el vector nulo.
6. La derivada del versor o vector unitario \vec{u}_t tangente a la trayectoria, es cero por ser su módulo constante.
7. La componente radial de la velocidad es igual a la derivada respecto del tiempo del vector de posición.
8. La velocidad de una partícula medida desde dos sistemas de referencia inerciales, tiene el mismo valor en ambos sistemas.

Sobre el movimiento de una partícula sometida únicamente a una fuerza central, indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

9. La trayectoria es necesariamente una elipse o una circunferencia.
10. El trabajo realizado por la fuerza sobre la partícula es nulo en todo momento.
11. El momento angular respecto del centro de la fuerza es perpendicular a la velocidad de la partícula en todo momento.
12. La energía mecánica se conserva en todo momento.

CUESTIONES SEGUNDO PARCIAL.

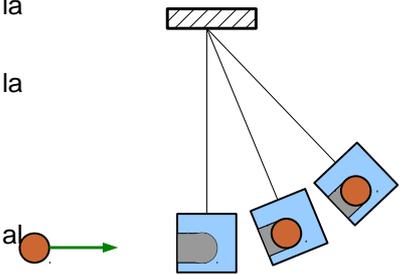
Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

13. La posición de un sólido rígido con respecto al sistema de ejes coordenados queda perfectamente determinada si conocemos la posición de tres cualesquiera de sus puntos.
14. El momento de un 'par de vectores' respecto de un punto de la recta soporte de uno de ellos, es opuesto al momento calculado respecto de un punto de la recta soporte del otro.
15. Para un disco homogéneo que rueda sin deslizar por una superficie plana, la energía cinética de rotación respecto del centro de masa es menor que la energía cinética de traslación.
16. En un sólido plano el momento de inercia respecto de un eje perpendicular al sólido, es mínimo cuando el eje pasa por el centro de masa.
17. Si en un instante la velocidad de un punto de un sólido rígido en movimiento plano es nula, dicho punto es el centro instantáneo de rotación.
18. El centro de masa de un sistema discreto o continuo, dinámicamente se comporta como si fuera una partícula de la masa total del sistema en la que estuviera aplicada la resultante de las fuerzas externas al sistema.
19. El momento de un sistema de fuerzas concurrentes en un punto es siempre perpendicular a la fuerza resultante.
20. La velocidad instantánea de los puntos de un sólido rígido cuyo movimiento es plano, en ninguna circunstancia puede ser la misma para todos los puntos.
21. La condición cinemática de rigidez nos indica que la proyección de las velocidades de dos puntos de un sólido rígido según la recta que los une, es la misma.
22. Si las fuerzas que actúan sobre un sólido rígido suman cero, éste está siempre en equilibrio.

23. Las fuerzas internas de un sistema de partículas no hacen variar el momento angular o cinético del sistema.
24. Después de una colisión elástica y frontal, la velocidad relativa entre las dos partículas es igual a la velocidad relativa entre las mismas antes de la colisión y de signo opuesto a ésta.
25. En un movimiento plano de un sólido rígido, el momento angular o cinético \vec{L} es siempre paralelo a la velocidad angular del sólido.
26. En el movimiento de traslación de un SR, todos los puntos se mueven en trayectorias paralelas y la velocidad de un punto de él es la misma que la velocidad del centro de masa.
27. En un movimiento de rodar sin deslizar de un disco, el módulo de la velocidad de traslación es proporcional al de la velocidad angular.
28. Dado un eje 1 que pasa por el centro de masa G de un sólido, y dado un segundo eje 2 paralelo al primero y separado una distancia D , el momento de inercia respecto de ambos ejes se relaciona mediante la expresión:
 $I_2 = I_1 + m D^2$.

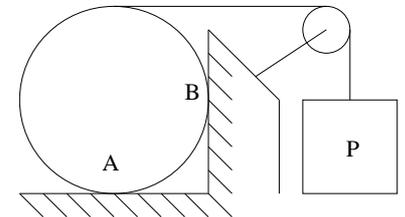
La figura muestra un péndulo balístico sobre el que impacta un proyectil. Para este sistema (péndulo + proyectil) indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

29. La velocidad del centro de masa del sistema, justo antes y justo después de la colisión, es la misma.
30. La energía mecánica del sistema se conserva una vez ya ha tenido lugar la colisión.
31. La energía cinética se conserva durante la colisión.
32. El momento angular del sistema respecto del punto donde se une la cuerda al techo es constante.



Un cilindro tiene enrollada una cuerda, y del extremo libre de ésta cuelga un peso P como muestra la figura. Existe rozamiento en los puntos de contacto del cilindro con el suelo (A) y la pared (B). Se deja evolucionar el sistema desde el reposo de forma que el cuerpo P desciende y el cilindro empieza a girar. Para este sistema indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

33. La normal en B es igual a la tensión en la cuerda.
34. La tensión en la cuerda es igual al peso del cuerpo P .
35. El CIR del movimiento del cilindro está en el centro del cilindro.
36. La fuerza de rozamiento en B está dirigida hacia arriba.



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>

Un jugador de fútbol lanza la pelota en un tiro libre de falta con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal y con una velocidad inicial de 15 m/s. En el mismo instante un segundo jugador situado junto a la barrera, a 10 yardas (9,15 m) y en el plano del movimiento de la pelota, corre para alcanzarla con velocidad constante. La velocidad con que debe correr para rematar la pelota justo cuando ésta llegue al suelo es:

- (1) 3,56 m/s (2) 7,01 m/s (3) 9,32 m/s (4) 12,84 m/s (5) Ninguna de las anteriores

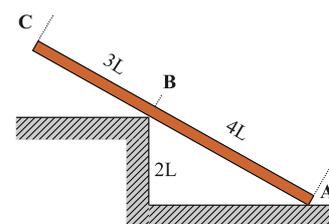
Una partícula se encuentra colgada del extremo de una cuerda de longitud $L = 1,5$ m y gira con velocidad constante describiendo una trayectoria circular horizontal. Al girar la cuerda describe la superficie de un cono formando un ángulo $\theta = 30^\circ$ con respecto la dirección vertical. El tiempo que tarda la partícula en efectuar una vuelta es:

- (1) $t = 1,87$ s (2) $t = 2,29$ s (3) $t = 2,64$ s (4) $t = 2,95$ s (5) $t = 3,32$ s

La cantidad de movimiento total de un sistema de partículas en función del tiempo es $\vec{P} = 3t^2\vec{i} - 6t\vec{j}$ (en unidades del S.I.). Si la masa total del sistema es $M = 1$ kg y en el instante inicial el centro de masa se encuentra en la posición $\vec{r}_0 = -\vec{i} + 3\vec{j}$ (en metros), la distancia del centro de masa al origen en $t = 3$ s es:

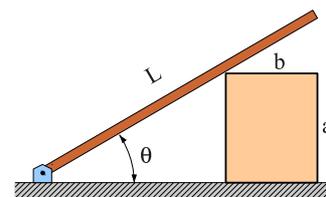
- (1) 11,40 m (2) 35,38 m (3) 46,20 m (4) 21,49 m (5) 53,78 m

El extremo A de una varilla de longitud $7L$ ($L = 1$ m) se desplaza con una velocidad horizontal constante de 15 m/s hacia la derecha del dibujo. Si la varilla desliza sobre el escalon B como se muestra en la figura, calcular la velocidad angular de la varilla en el instante representado.



-
- (1) $\omega = 1,25$ rad/s
(2) $\omega = 0,625$ rad/s
(3) $\omega = 1,875$ rad/s
(4) $\omega = 2,5$ rad/s
(5) $\omega = 3,25$ rad/s

Una barra de $m = 30$ kg de masa y $L = 2$ m de longitud está articulada en un extremo y se apoya sobre una caja rectangular de $M = 20$ kg de masa y dimensiones $a = 0,75$ m y $b = 0,5$ m. Existe rozamiento entre la caja y el plano horizontal. Sabiendo que el ángulo que forma la barra con el suelo es $\theta = 30^\circ$, determinar el coeficiente de rozamiento mínimo necesario para que la caja no deslice.



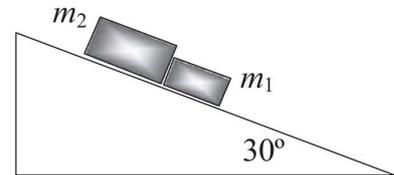
-
- (1) $\mu = 0,35$
(2) $\mu = 0,70$
(3) $\mu = 0,55$
(4) $\mu = 0,15$
(5) $\mu = 0,25$

Un disco circular homogéneo de radio R gira en su plano, con una velocidad angular ω_0 y alrededor de un eje normal a él que pasa por su centro. De forma inmediata se deja libre ese eje y se hace girar al disco alrededor de un eje paralelo al anterior situado a una distancia $\frac{1}{2}R$ del centro. La nueva velocidad angular es: (Indicación: trabajar con el momento angular del sistema.)

- (1) $\omega = \omega_0/12$ (2) $\omega = \omega_0/3$ (3) $\omega = \omega_0/9$ (4) $\omega = \omega_0/19$ (5) $\omega = 2\omega_0/3$

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

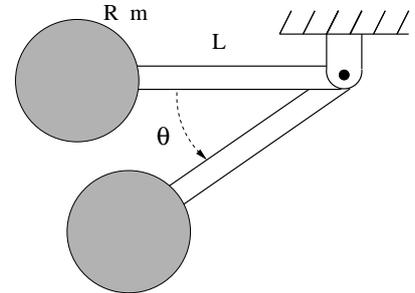
1. Dos bloques, de masas m_1 y m_2 , descienden por un plano inclinado de pendiente θ y con unos coeficientes de rozamiento μ_1 y μ_2 , sin perder contacto entre sí, como se muestra en la figura.



- (2 p.) Dibujar el diagrama de fuerzas sobre el sistema y sobre cada bloque.
- (3 p.) Deducir el sistema de ecuaciones dinámicas que permiten calcular la aceleración del sistema a y la fuerza normal N que ejercen los bloques entre sí (razonar brevemente como se han obtenido).
- (4 p.) Resolver el sistema anterior y obtener analíticamente el valor de a y de N , en función de m_1 , m_2 , μ_1 , μ_2 y θ .
- (1 p.) Calcular el valor de la aceleración y de N con los siguientes datos: $m_1 = 4 \text{ kg}$; $m_2 = 8 \text{ kg}$; $\mu_1 = 0,3$; $\mu_2 = 0,1$ y $\theta = 30^\circ$

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

2. Un cuerpo está formado por una esfera de radio $R = 1$ m y masa $m = 2$ kg unida a una barra de masa despreciable y longitud $L = 4R$. La barra está articulada al techo en su otro extremo como muestra la figura. El cuerpo se deja evolucionar desde el reposo en la posición horizontal. Para este sistema se pide:



- (1 p.) Dibujar el diagrama de fuerzas sobre el cuerpo (esfera + barra) cuando éste ha descendido un ángulo θ .
- (2 p.) Determina analíticamente el momento de inercia del cuerpo respecto del eje de rotación.
- (4 p.) Plantea las ecuaciones dinámicas que te permiten calcular la aceleración angular del cuerpo, α , en función de L , m , R y θ . Resuelve la ecuación anterior y encuentra analítica y numéricamente el valor de α . (razonar brevemente los pasos realizados).
- (3 p.) Razona en qué posición el cuerpo tendrá la máxima velocidad angular y calcula analítica y numéricamente su valor.



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

3. Demostrar la relación de velocidades entre dos puntos de un sólido rígido $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{AB}$. Realiza las figuras y esquemas necesarios y razona todos los pasos de la demostración.