



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. La cantidad de movimiento de una partícula  $\vec{p} = m\vec{v}$  tiene el mismo valor en cualquier sistema de referencia inercial.
2. Cuando interactúan un cuerpo de masa  $m_1$  y otro de masa  $m_2$ , la fuerza que ejerce  $m_1$  sobre  $m_2$  será siempre de igual módulo y dirección pero de sentido opuesto a la que ejerce el cuerpo  $m_2$  sobre  $m_1$ .
3. Un objeto sometido únicamente a una fuerza gravitatoria tiene cantidad de movimiento constante.
4. Una bailarina se encuentra en reposo sobre la superficie de una plataforma giratoria que gira con velocidad angular constante. La aceleración de Coriolis sobre la bailarina está dirigida hacia el centro del disco.
5. Si dos observadores miden la misma aceleración para una partícula, podemos afirmar que la aceleración de un observador respecto del otro es nula.
6. 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.
7. Una fuerza central es siempre paralela al vector posición en un sistema de referencia con origen en el centro de la fuerza.
8. En las curvas de energía potencial se representa la energía potencial de la partícula en función de la posición.
9. De entre todas las fuerzas centrales, la fuerza gravitatoria es la única que es conservativa.
10. Las componentes intrínsecas y las componentes polares planas de la aceleración coinciden en todo movimiento de la partícula.
11. El trabajo desarrollado por el motor de una escalera mecánica, al subir a una persona a velocidad constante, es nulo (ignorando los rozamientos).
12. Si lanzamos un objeto horizontalmente desde lo alto de un edificio, la distancia al pie del edificio cuando llega al suelo es proporcional a la velocidad horizontal inicial.

### CUESTIONES SEGUNDO PARCIAL.

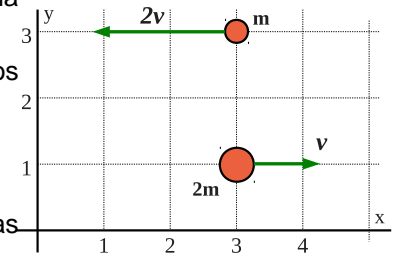
Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

13. Si en un sistema de partículas se conserva el momento cinético (o angular) respecto del centro de masa, entonces se conserva siempre la energía.
14. En una colisión elástica la energía cinética de cada partícula se conserva.
15. La presión aplicada a un fluido encerrado dentro de un recipiente se transmite por igual a todos los puntos del fluido y a las propias paredes del mismo.
16. En un movimiento plano de un Sólido Rígido, el vector velocidad de un punto es siempre perpendicular al vector posición (del punto) respecto del CIR.
17. El momento de inercia de un cuerpo dado respecto de un eje, es proporcional a la masa del cuerpo.
18. El momento de inercia de un anillo respecto de un eje perpendicular al anillo que pasa por su periferia, es el doble del momento de inercia respecto de un eje paralelo al anterior que pasa por el centro del anillo.
19. Todos los puntos de un sólido rígido animado de un movimiento de traslación tienen, en cada instante, la misma velocidad.
20. Cuando un disco rueda libremente sin deslizar sobre una superficie horizontal, la fuerza de rozamiento desaparece y se cumple la condición  $v_{cm} = \omega R$
21. Las velocidades de dos puntos alineados pertenecientes a un sólido rígido dan siempre la misma proyección sobre la recta que los une.
22. Para un cilindro que rueda sin deslizar, la energía cinética de rotación es igual a la energía cinética de traslación.
23. Un cono homogéneo se apoya por su base en una superficie horizontal. Si invertimos su posición y lo apoyamos sobre su vértice, el centro de masa queda más alto que en la situación anterior.

24. Un coche está aparcado en una calle inclinada. Si el centro de masa del coche está a la misma distancia de las ruedas delanteras y de las traseras, la reacción normal del asfalto sobre todas las ruedas será la misma.
25. Si un cilindro se desplaza sobre una superficie horizontal realizando una traslación, el centro instantáneo de rotación se encuentra en el punto de contacto del cilindro con la superficie.
26. Si el momento de dos vectores deslizantes no paralelos es nulo respecto de un punto, podemos afirmar que no existe ningún otro punto del espacio respecto del cual el momento de ambos vectores es nulo simultáneamente.
27. Si la suma de fuerzas exteriores que actúan sobre un sistema de partículas es nula, el centro de masa o está en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme.
28. En un choque central oblicuo, las fuerzas de deformación y restitución actúan de forma simultánea en la dirección de la línea de choque (dirección perpendicular a la superficie de contacto) y en la dirección tangente.

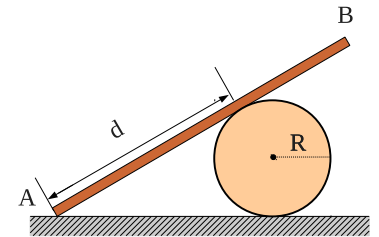
Una sistema formado por dos partículas  $m$  y  $2m$  tiene en un instante dado las posiciones y velocidades indicadas en la figura. La única fuerza que actúa sobre las partículas es la debida a la **interacción gravitatoria entre ellas**. Para este sistema indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

29. La cantidad de movimiento de la partícula  $m$  siempre será igual y opuesta a la cantidad de movimiento de  $2m$ .
30. La partícula  $m$  realizará una órbita elíptica, siendo el punto  $(3, 1)$  uno de los focos de la elipse.
31. El centro de masa de este sistema está en reposo.
32. La energía cinética del sistema es constante solo si la trayectoria de ambas partículas es circular.



Una barra  $AB$  de longitud  $L$  se apoya sobre un cilindro fijado a una superficie horizontal como muestra la figura. Se deja evolucionar el sistema desde el reposo de forma que la barra empieza a deslizar sobre el cilindro. No hay rozamiento entre ninguna de las superficies en contacto. Para este sistema indicar si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas.

33. Si la distancia  $d$  inicial fuera  $L/2$ , el sistema se mantendría en equilibrio y la barra no deslizaría.
34. En el instante inicial, la normal en el punto  $A$  es igual al peso de la barra.
35. La distancia entre el punto  $A$  y el CIR aumenta durante el movimiento.
36. La energía cinética de la barra va aumentando en el tiempo.



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>

Dos partículas describen una trayectoria circular en el mismo sentido. El primer móvil está inicialmente en reposo en el origen ( $\theta = 0$  rad) e inicia un movimiento con aceleración angular constante de  $2 \text{ rad/s}^2$ ; el segundo móvil parte de la posición  $\theta = \pi/2$  rad y está animado de un movimiento uniforme con velocidad constante de 120 rpm. El instante en el que las dos partículas se encuentran por primera vez es:  
(PISTA: Con los datos del problema, es el móvil dos el que alcanza al móvil uno inicialmente en reposo.)

- (1)  $t = 0,093 \text{ s}$     (2)  $t = 0,387 \text{ s}$     (3)  $t = 1,321 \text{ s}$     (4)  $t = 2,988 \text{ s}$     (5)  $t = 3,906 \text{ s}$

Colgamos una partícula de un hilo inextensible y sin peso. Apartamos  $90^\circ$  de la posición de equilibrio la partícula, de forma que el hilo queda horizontal, y la soltamos. Determinéese el ángulo que ha recorrido cuando la tensión del hilo es igual en magnitud a dos veces el peso de la partícula.

- (1)  $3,46^\circ$     (2)  $8,53^\circ$     (3)  $19,47^\circ$     (4)  $27,55^\circ$     (5)  $41,81^\circ$

Un cuerpo de  $5 \text{ kg}$  de masa se mueve sobre una mesa lisa con velocidad de  $10 \text{ m/s}$  y choca contra otro cuerpo de  $10 \text{ kg}$  de masa que se desplaza en dirección perpendicular al anterior con velocidad de  $20 \text{ m/s}$ . Ambos cuerpos quedan unidos después del choque. La energía cinética del sistema después de la colisión es:

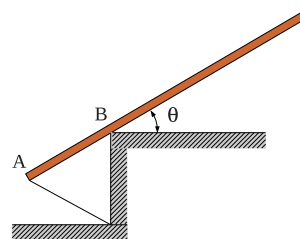
- (1)  $166,67 \text{ J}$     (2)  $416,67 \text{ J}$     (3)  $916,67 \text{ J}$     (4)  $1416,67 \text{ J}$     (5)  $2116,67 \text{ J}$

Una placa plana realiza un movimiento en el plano XY. Si la velocidad del punto A es  $\vec{v}_A = \vec{i} + 2\vec{j}$ , la velocidad del punto B es  $\vec{v}_B = 4\vec{i} + 6\vec{j}$  y la distancia entre A y B es de  $d = 2,0 \text{ m}$ , el módulo de la velocidad angular  $\omega$  es:

- (1)  $2,50 \text{ rad/s}$     (2)  $4,00 \text{ rad/s}$     (3)  $1,25 \text{ rad/s}$     (4)  $6,00 \text{ rad/s}$     (5) Ninguna de las anteriores

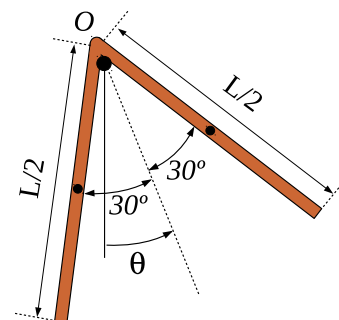
Una barra de Longitud  $L = 1 \text{ m}$  y masa  $m = 4 \text{ kg}$  se encuentra en equilibrio sobre un escalón sin rozamiento, sujeta por una cuerda del extremo A tal como se muestra en la figura. En esta situación el ángulo que forma la barra con la horizontal es  $\theta = 30^\circ$  y la distancia  $AB = L/4$ . La tensión en la cuerda vale:

- (1)  $19,6 \text{ N}$   
(2)  $29,4 \text{ N}$   
(3)  $39,2 \text{ N}$   
(4)  $49,0 \text{ N}$   
(5)  $58,8 \text{ N}$



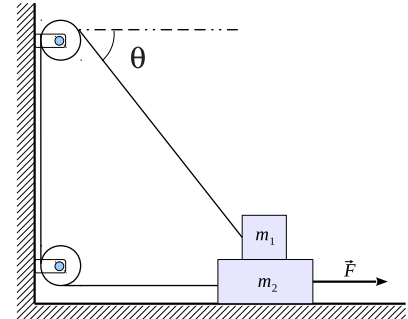
Una barra de Longitud  $L = 5 \text{ m}$  y masa  $m = 4 \text{ kg}$  se dobla por la mitad formando un codo de  $60^\circ$  (ver figura). Este cuerpo se suspende de un eje horizontal por el punto O y se desplaza un ángulo  $\theta = 25^\circ$  respecto de la posición de equilibrio como muestra la figura. Si dejamos evolucionar el sistema libremente desde esta posición, la aceleración angular inicial del sólido, en módulo, será:

- (1)  $9,012 \text{ rad/s}$   
(2)  $5,380 \text{ rad/s}$   
(3)  $3,586 \text{ rad/s}$   
(4)  $2,152 \text{ rad/s}$   
(5)  $0,367 \text{ rad/s}$



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

1. En la figura se muestran dos masas  $m_1 = 20$  kg y  $m_2 = 10$  kg, dispuestas una encima de la otra y ligadas con una cuerda. El tramo inclinado de la cuerda forma un ángulo  $\theta = 37^\circ$  con la horizontal y el coeficiente de rozamiento estático entre  $m_1$  y  $m_2$  es  $\mu_1 = 0,25$  y entre  $m_2$  y el plano horizontal es  $\mu_2 = 0,2$ . Aplicamos una fuerza horizontal  $F$  de forma que el sistema se encuentra en condición de movimiento inminente. En esta situación se pide:

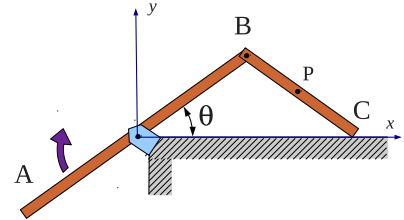


- (2 p.) Diagrama de fuerzas que actúan sobre  $m_1$  y sobre  $m_2$ .
- (4 p.) Sistema de ecuaciones que permiten determinar  $F$ ,  $T$  y la normal entre las masas  $N_1$ .
- (3 p.) Resuelve el sistema anterior y determina algebraicamente y numéricamente  $F$ ,  $T$  y  $N_1$ .
- (1 p.) Existe un valor máximo de  $\mu_1$  a partir del cual la masa  $m_1$  no permanecería sobre la masa  $m_2$ ? Razona la respuesta y determina este valor máximo en caso de que exista.

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

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

2. Una barra  $AB$  de longitud  $L = 2$  m está unida a una articulación en su punto medio y en su extremo  $B$  a otra barra  $BC$  de longitud  $L/2$  que puede deslizar sobre una superficie horizontal como muestra la figura. El mecanismo se utiliza para, haciendo girar la barra  $AB$ , conseguir desplazar el extremo  $C$  de la barra  $BC$  sobre la superficie. Si en la posición representada en la figura, la barra  $AB$  está girando con una velocidad angular  $\omega_{AB} = 0,5$  rpm en sentido horario y forma un ángulo  $\theta = 40^\circ$  con la horizontal, se pide:



- (3 p.) Localiza gráficamente y analíticamente (en el sistema de referencia indicado) la posición del CIR de la barra  $AB$  y  $BC$ .
- (4 p.) Determina la velocidad del punto  $C$  y la velocidad angular de la barra  $BC$ .
- (3 p.) Determina la velocidad del punto medio,  $P$ , de la barra  $BC$ .

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



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

3. **Obtener** la relación de aceleraciones entre dos sistemas de referencia con movimiento relativo de rotación uniforme partiendo de la relación de velocidades para este caso. Razona todos los pasos realizados.