



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>

1. El movimiento de la lenteja del péndulo de un reloj es un movimiento plano.
2. Si el momento resultante de las fuerzas que actúan sobre un sólido rígido es nulo respecto del centro de masa, el producto  $I_{CM}\omega$  se mantiene constante en el tiempo.
3. Si la velocidad  $\vec{v}$  y la aceleración  $\vec{a}$  tienen la misma dirección, entonces la trayectoria es rectilínea y el movimiento será rectilíneo acelerado o retardado según que los sentidos de ambos vectores sean iguales u opuestos.
4. La condición de rigidez nos indica que el vector de posición relativa entre dos puntos cualesquiera del sólido rígido ( $\vec{r}_i - \vec{r}_j$ ) es constante respecto del sistema de referencia fijo.
5. Un automóvil A tiene una potencia doble que otro automóvil B y ambos se desplazan entre dos puntos dados. Podemos afirmar que A realizará el doble de trabajo que B durante este desplazamiento.
6. 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.
7. Una barra homogénea está en equilibrio sobre una esfera. Aunque exista rozamiento entre la esfera y la barra, necesariamente hay que apoyar la barra por su punto medio.
8. La fuerza centrífuga surge al analizar el movimiento de un cuerpo en determinados sistemas de referencia no inerciales.
9. En un choque frontal elástico entre dos partículas de la misma masa una de ellas está inicialmente en reposo. Podemos afirmar que tras la colisión la otra partícula quedará en reposo.
10. Las aceleraciones de todas las partículas del sólido rígido en traslación son iguales en cada instante.
11. Una partícula sobre la que no actúa ninguna fuerza tiene siempre un momento angular constante respecto de todo punto.
12. El momento de una fuerza respecto a un punto contenido en su recta de acción es nulo.
13. La aceleración de Coriolis es nula si la partícula se mueve paralelamente al eje de rotación del sistema móvil.
14. El producto mixto de tres vectores que pueden formar los lados de un triángulo es siempre nulo.
15. El centro de masas del sólido sigue en el espacio la misma trayectoria que recorrería una partícula de masa M, igual a la del sólido, sometida a la resultante de las fuerzas externas que actúan sobre el sólido.
16. El movimiento de un automóvil cuando toma una curva es una traslación.
17. En un cuerpo homogéneo con simetría de revolución, el centro de masa debe estar localizado en el eje de simetría.
18. La condición necesaria para que un sólido rígido esté en equilibrio es que la fuerza resultante y el momento resultante respecto de algún punto sean nulos.
19. El momento angular de un sistema de partículas respecto del origen de un sistema de referencia es cero. Si la velocidad del centro de masa es también nula, el momento angular respecto del sistema de referencia centro de masa será cero.
20. La energía cinética total de un sólido rígido en rotación alrededor de un eje fijo es  $E_c = 1/2 I_{eje} \omega^2$ .
21. La aceleración centrífuga va dirigida hacia el centro de curvatura de la trayectoria.
22. Un avión a máxima potencia tarda dos horas en ir de A a B y volver a A con aire encalmado. El mismo avión tardará más de dos horas en ir de A a B y volver a A cuando sopla viento constante de A a B.
23. Dos esferas del mismo radio y diferente densidad se dejan caer por un plano inclinado. La esfera de mayor densidad llegará antes a la base del plano.

24. 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.
25. Si  $\vec{v} \times \vec{a} = 0$  en todo instante, entonces la partícula describe siempre una trayectoria circular.
26. Un satélite describe una órbita de radio  $r$  alrededor de la tierra. Si hacemos que el mismo satélite describa una órbita de radio  $2r$ , su energía cinética disminuirá a la mitad.
27. Sobre una partícula en equilibrio actúan tres fuerzas no paralelas. Se debe cumplir que el módulo de una de ellas sea igual a la suma de los módulos de las otras dos.
28. Todo sistema de fuerzas que actúa sobre un sólido rígido se puede sustituir por la resultante aplicada en el centro de masa más un par cuyo momento sea el momento resultante del sistema respecto del centro de masa.
29. La relación entre las velocidades de dos puntos de un Sólido Rígido es  $\vec{v}_p = \vec{v}_o + \vec{\omega} \times \vec{r}_{po}$ .
30. La velocidad relativa entre dos puntos del sólido rígido siempre es paralela al vector posición relativa.
31. Cuando un cilindro rueda sin deslizar sobre el suelo, la velocidad del centro del cilindro es la mitad que la velocidad del punto superior de éste.
32. El momento resultante de un sistema de fuerzas respecto de un punto siempre es igual al momento de la fuerza resultante aplicada en dicho punto.
33. En un choque frontal elástico la velocidad relativa de alejamiento de ambas partículas después del choque, es la misma que la relativa de acercamiento antes de él.
34. El centro de masa de un triángulo homogéneo coincide con su baricentro.
35. Si la aceleración del centro de masa de un sistema de partículas es cero, su momento angular respecto de cualquier punto es constante.
36. En una situación de equilibrio inestable la curva de la energía potencial respecto de la posición presenta un mínimo.

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

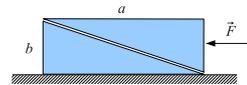
Escribe el número de la opción elegida en el recuadro correspondiente o '0' (cero) para no contestar (los fallos penalizan). Apunta en una hoja tus respuestas y el código del examen, y autocorriges la prueba en: <http://aransa.upc.es/correccion.html>

- Des de l'interior d'un tren que viatja cap al nord a 80 km/h s'observa un esbart d'ocells que aparentment es dirigeixen directament cap al tren des del nord-est seguint una direcció que forma  $30^\circ$  amb la direcció nord. Si la velocitat que mesura per als ocells l'observador del tren és de 70 km/h, la velocitat dels ocells respecte del sòl és:

1. 40,0 km/h    2. 78,3 km/h    3. 27,8 km/h    4. 52,1 km/h    5. 16,4 km/h

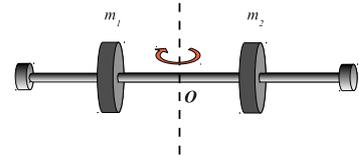
Un bloc de massa  $2M$  se secciona en dues meitats al llarg de la diagonal d'una de les cares i de secció triangular. Si hi ha fregament de coeficient estàtic  $\mu_s$  entre les dues meitats però no en el sòl, calcular la força màxima que es pot aplicar perquè una meitat no rellisqui sobre l'altra.

- 
- $F = 2Mg(\sin \theta - \mu \cos \theta) / (\cos \theta - \mu \sin \theta)$
  - $F = 2Mg(\sin \theta + \mu \cos \theta) / (\cos \theta - \mu \sin \theta)$
  - $F = 2Mg(\cos \theta - \mu \sin \theta) / (\sin \theta + \mu \cos \theta)$
  - $F = 2Mg(\cos \theta + \mu \sin \theta) / (\sin \theta + \mu \cos \theta)$
  - Cap de les anteriors



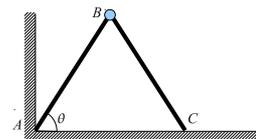
Dues partícules de masses  $m_1$  i  $m_2$  estan enfilades en un filferro rígid de longitud  $L$  i massa menyspreable que pot girar al voltant d'un eix vertical que passa pel punt fix  $O$  com s'indica a la figura. Si en l'instant inicial les partícules es troben a  $L/4$  d' $O$  i es comunica al filferro una velocitat angular de rotació  $\omega_0$ , determinar la velocitat angular que tindrà el filferro quan les dues partícules hagin lliscat fins als topalls dels extrems d'aquest.

- 
- $\omega = \omega_0/4$
  - $\omega = 2\omega_0$
  - $\omega = 4\omega_0$
  - $\omega = \omega_0/2$
  - Cap de les anteriors



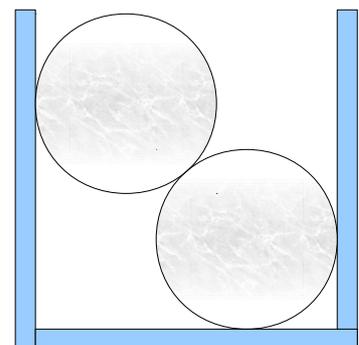
Dues barres de 1 m de longitud estan unides en B per una articulació i com mostra la figura estan recolzades sobre una superfície horitzontal i un dels seus extrems a una paret (A és un punt fix). Es deixa el sistema en llibertat i quan  $\theta = 60^\circ$  la velocitat angular de la barra AB és  $\omega = 0,6$  rad/s. Determinar la velocitat de l'extrem C de la barra BC.

- 
- 0,35 m/s
  - 1,04 m/s
  - 1,73 m/s
  - 2,60 m/s
  - 3,89 m/s



Dues esferes d'igual massa,  $m = 4$  kg, i radi,  $r = 5$  cm són al interior d'un cilindre de radi  $R = 8$  cm sense fregament com es mostra a la figura. Calcular la força de reacció al punt de recolçament de l'esfera superior amb el cilindre.

- 
- 14,7 N
  - 29,4 N
  - 44,1 N
  - 58,8 N
  - Cap de les anteriors



- Un yo-yo està format per dos discos de diàmetre  $D = 7$  cm i massa  $m = 20$  g cada un, units per un eix de radi  $r = 4$  mm i massa menyspreable. Es deixa caure des del repòs desenrotllant 0,6 m de corda. La velocitat angular de rotació del yo-yo al punt més baix serà:

1.  $\omega = 176,6$  rad/s    2.  $\omega = 157,9$  rad/s    3.  $\omega = 108,7$  rad/s    4.  $\omega = 193,4$  rad/s    5.  $\omega = 136,8$  rad/s



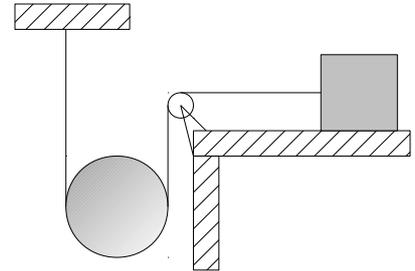
Cognoms:	Nom:	Grup:
----------	------	-------

1. La velocitat d'un vehicle llevaneus és inversament proporcional al temps transcorregut des de que va començar a nevar. Transcorregut un cert temps,  $t_0$ , a partir de l'instant que va començar a nevar, el vehicle s'engega i recorre 2 km en la primera hora i 1 km en la segona. Determinar:
- a) Expressió de la velocitat en funció del temps del llevaneus. Representa esquemàticament aquesta funció. (2p)
  - b) Expressió de la posició en funció del temps del llevaneus. Representa esquemàticament aquesta funció. (4p)
  - c) Valor de  $t_0$  i el de la constant de proporcionalitat. (4p)

NOTA: Resoldre el problema algebraicament i substituir els valors numèrics només al final.

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

2. Un cilindro de radio  $R = 5 \text{ cm}$  y masa  $M = 0,5 \text{ kg}$  reposa sobre una cuerda unida a un bloque de masa  $m = 200 \text{ g}$  como muestra la figura. No existe rozamiento entre el bloque y la superficie y el sistema se deja evolucionar desde el reposo. Se pide:



- Diagrama de fuerzas sobre el cilindro y el bloque. (2p)
- Sistema de ecuaciones que permiten resolver las tensiones en la cuerda, la aceleración angular y lineal del cilindro y la aceleración del bloque (indicar el sistema de referencia utilizado). (4p)
- Resuelve el sistema anterior y determina algebraicamente y numéricamente estas magnitudes. (4p)



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

3. Demuestra el teorema de Steiner justificant tots els passos realitzats.