

FONAMENTS  
FÍSICS  
ENGINYERIA  
AERONÀUTICA

SEGONA AVALUACIÓ  
TEORIA TEST (30%)  
09-gener-2006

COGNOMS:  
NOM:  
DNI:  
PERM: 2

Indique si las siguientes propuestas son **VERDADERAS** o **FALSAS** encerrando con un círculo la opción que crea correcta.

**Acierto +1 ; blanco, 0; error -1.**

1. V F En un sistema de referencia en translación rectilínea acelerada, las fuerzas ficticias llevan el mismo sentido que la aceleración del sistema móvil respecto del fijo.
2. V F El momento cinético (o angular) de una partícula P respecto de un punto O se expresa mediante  $\vec{L}_O = \vec{OP} \times m \vec{v}$
3. V F El trabajo realizado por una fuerza conservativa a lo largo de una trayectoria cerrada es constante.
4. V F La masa inercial de una partícula mide la “pereza” de ésta a cambiar su estado de reposo o de movimiento.
5. V F Un objeto sometido únicamente a una fuerza gravitatoria, describe siempre una circunferencia o una elipse alrededor de la estrella que lo atrae.
6. V F Un objeto sometido únicamente a una fuerza gravitatoria conserva su momento cinético (o angular) respecto de cualquier punto del espacio.
7. V F Un objeto sometido únicamente a una fuerza central describe siempre una trayectoria plana.
8. V F Si un planeta describe una órbita elíptica, su velocidad es mayor cuanto más cercano esté del Sol.
9. V F La velocidad de escape de un planeta es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la masa de éste.
10. V F La energía mecánica total de un planeta en su órbita alrededor de su sol es siempre negativa.
11. V F La fuerza que hace la Tierra sobre la Luna es mayor que la que hace la Luna sobre la Tierra porque la masa de la Tierra es mayor que la masa de la Luna.
12. V F Si un objeto tiene dos ejes de simetría, entonces tiene centro de simetría.
13. V F Un objeto sin ejes de simetría puede tener centro de simetría.
14. V F En un sistema de partículas, el trabajo de las fuerzas internas es siempre nulo.
15. V F Si en un sistema de partículas se conserva la energía, entonces siempre se conserva la cantidad de movimiento del sistema.
16. V F Si en un sistema de partículas se conserva el momento cinético (o angular) respecto del centro de masa, entonces se conserva siempre la energía.

17. V F La cantidad de movimiento de un sistema de partículas respecto del centro de masa es siempre nula.
18. V F En un choque central, los centros de masa de ambos objetos no están sobre la línea de choque.
19. V F El coeficiente de restitución es un escalar comprendido entre 0 y 1.
20. V F En un choque excéntrico, la dirección de las velocidades coincide con la línea de choque.
21. V F El tensor de inercia queda representado siempre por una matriz diagonal.
22. V F La velocidad angular de un sólido rígido no es siempre paralela al momento cinético (o angular).
23. V F El momento principal de inercia de un sólido rígido mide la “pereza” de éste a cambiar su estado de rotación.
24. V F Si un sólido rígido posee un eje de simetría, entonces dicho eje es uno de los ejes principales de inercia.
25. V F El momento principal de inercia de un sólido aumenta a medida que el eje de giro se aleja del centro de masa.
26. V F Dos esferas de igual masa y radio, una maciza y la otra hueca, se dejan rodar sin deslizar, simultáneamente y partiendo del reposo, sobre un plano inclinado. La hueca llega primero a la base del plano.
27. V F Dos cilindros rectos, de igual masa y radio, tienen uno el doble de altura que el otro. El momento de inercia respecto de un eje perpendicular a su base y que pasa por el centro de masa es el mismo en ambos cilindros.
28. V F El momento de inercia de una placa plana respecto de un eje perpendicular a la placa y que pasa por su centro de masa es siempre mayor que el momento de inercia respecto de cualquier eje coplanario a la placa y que pasa por su centro de masa.
29. V F Cualquier objeto sólido lanzado al aire de forma arbitraria mantiene siempre constante su velocidad angular de rotación (ignorando el rozamiento viscoso del aire).
30. V F En una translación curvilínea de un sólido rígido, el momento del sistema de fuerzas exteriores respecto del centro de masa no siempre es nulo.
31. V F En una rotación no baricéntrica de un sólido rígido, el momento cinético (o angular) del sólido se expresa mediante  $\vec{L}_O = I_G \vec{\omega} + \vec{OG} \times m \vec{v}_G$ , siendo  $O$  el punto fijo del sólido y  $G$  el centro de masa.
32. V F La energía cinética de un sólido en movimiento siempre se puede considerar como energía cinética de rotación alrededor del eje instantáneo de rotación.
33. V F La unidad de presión en el Sistema Internacional es la atmósfera.
34. V F La presión en un fluido compresible varía linealmente con la altura de cota respecto de un plano horizontal de referencia.
35. V F La fuerza de empuje de Arquímedes aumenta con la profundidad.

36. V F La presión aumenta linealmente con la profundidad en el seno de un líquido en equilibrio sometido a un campo gravitatorio.
37. V F El centro de empuje (o centro de carena) de un objeto totalmente sumergido coincide siempre con el centro de masa si el objeto es homogéneo.
38. V F La fuerza de empuje que actúa sobre un objeto que flota parcialmente sumergido en un líquido es igual al peso del objeto.
39. V F Las unidades del caudal en el Sistema Internacional son kg/s.
40. V F La velocidad de un líquido en el tramo estrecho de una tubería es menor que en el tramo ancho.
41. V F La ecuación de Bernoulli es un “disfraz” del principio de conservación de la energía.
42. V F La velocidad de salida de un líquido en un depósito lleno hasta una altura es igual a la velocidad de caída de un objeto desde la misma altura.

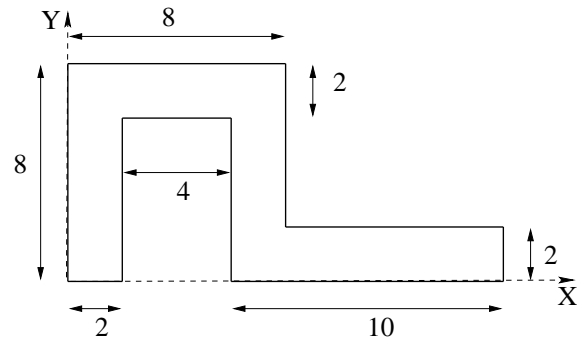
Indique la respuesta correcta encerrando con un círculo una de las opciones.

**Acierto +1 ; blanco, 0; error -1.**

- Una nave espacial de 2000 kg orbita en trayectoria circular a 35000 km sobre la superficie de la Tierra. Se incrementa bruscamente su velocidad transversal en 500 m/s. Sabiendo que el radio de la Tierra es de 6370 km y tomando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , es cierto que:
  - la nueva trayectoria es elíptica
  - la nueva trayectoria es circular y de mayor radio
  - la nueva trayectoria es parabólica
  - la nueva trayectoria es hiperbólica
  - Ninguna de las anteriores

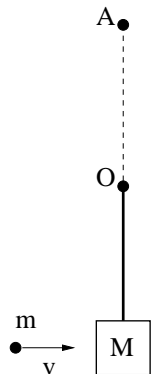
- Determinar, en el sistema de referencia indicado, la posición del centro de masa de la superficie plana homogénea que se muestra en la figura adjunta.

- $2,68\vec{i} + 5,37\vec{j}$
- $8,62\vec{i} + 5,37\vec{j}$
- $6,82\vec{i} + 7,53\vec{j}$
- $6,28\vec{i} + 3,57\vec{j}$
- Ninguna de las anteriores



- Una masa  $m$  incide con velocidad  $v$  sobre una masa  $M$  que está colgada de  $O$  mediante un hilo de longitud  $\ell$ . Si la masa  $m$  queda empotrada en  $M$ , es cierto que la velocidad  $v$  mínima para que el sistema llegue al punto  $A$  situado una distancia  $\ell$  por encima de  $O$  es:

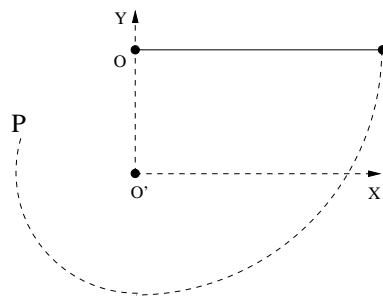
- $v = \frac{(m+M)\sqrt{2g\ell}}{m}$
- $v = \frac{(m+M)\sqrt{3g\ell}}{m}$
- $v = \frac{(m+M)\sqrt{5g\ell}}{m}$
- $v = \frac{(m+M)\sqrt{6g\ell}}{m}$
- Ninguna de las anteriores



4. Se deja caer una pelota de tenis desde una altura de 5 m partiendo del reposo. Tras rebotar sobre una superficie horizontal, alcanza una altura de 4,05 m. Es cierto que:
- a) Durante el choque se conserva la energía.
  - b) El coeficiente de restitución vale 0,8
  - c) El choque es elástico.
  - d) El coeficiente de restitución vale 0,9
  - e) Ninguna de las anteriores.
5. Un globo de goma tiene una masa de 10 g. Se llena de gas Helio, cuya densidad a 1 atm es de 0,18 g/L, hasta que para una presión interior de 2 atm el globo adopta la forma esférica, con un diámetro de 40 cm. Al globo se le ata un cordel muy largo, que tiene una masa por unidad de longitud de 2,5 g/m. Si la densidad del aire es de 1,30 g/L y tomando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , la altura que alcanza la parte inferior del globo es de:
- a) 6,83 m
  - b) 44,1 m
  - c) 8,63 m
  - d) 14,4 m
  - e) Ninguna de las anteriores

1. Se cuelga una partícula de masa  $m = 2$  kg mediante un hilo inextensible y sin peso aparente de  $\ell = 2$  m de largo cuyo extremo está unido al punto O. Apartamos la partícula  $90^\circ$  de su posición de equilibrio de forma que queda horizontal. Se suelta la partícula partiendo del reposo y al pasar por la posición vertical encuentra un clavo  $O'$  colocado en el punto medio de la longitud del hilo.

- a) Calcular la tensión del hilo un instante antes y un instante después de tocar el punto  $O'$ .
- b) Determinar las coordenadas del punto P en que la partícula dejará de tener trayectoria circular alrededor de  $O'$ .



2. Un cilindro de masa  $m$  y radio  $R$  está colocado sobre un plano horizontal. Se le aplica una fuerza constante  $F$ , tal como indica la figura adjunta. Sabiendo que en ambos casos el cilindro rueda sin deslizar, calcular en ambos casos A y B:

a) La fuerza de rozamiento entre el cilindro y el plano.

b) La aceleración angular del cilindro.

c) La velocidad de su centro de masa cuando ha recorrido una distancia  $\ell$  partiendo del reposo.

**Datos numéricos:**  $F = 30 \text{ N}$ ,  $m = 5 \text{ kg}$ ,  $R = 20 \text{ cm}$ ,  $\ell = 5,0 \text{ m}$

