

FONAMENTS  
FÍSICS  
ENGINYERIA  
AERONÀUTICA

SEGONA AVALUACIÓ  
TEORIA TEST (30%)  
15-juny-2006

COGNOMS:  
NOM:  
DNI:  
PERM: 1

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

**Acierto=1 punto; blanco=0; error=-1.**

1. V F En un sistema de referencia en translación rectilínea no inercial (acelerado), 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 no 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 alejado esté del Sol.
9. V F La velocidad de escape de un planeta es directamente proporcional a 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 no 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 Un choque es central cuando los centros de masas de los objetos están sobre la línea de choque.
19. V F Un choque es directo cuando las direcciones de las velocidades coinciden con la línea de choque.
20. V F En todo choque central oblicuo se conserva la cantidad de movimiento.
21. V F En todo choque excéntrico oblicuo se conserva la energía.
22. V F El coeficiente de restitución es un escalar comprendido entre  $-1$  y  $1$
23. V F En un sistema de masa variable, la fuerza de reacción es directamente proporcional al flujo másico.
24. V F En un misil, la fuerza de reacción es directamente proporcional a la velocidad relativa entre el objeto principal y los gases.
25. V F El momento de inercia de un sólido rígido mide la “pereza” de éste a cambiar su estado de rotación.
26. V F El momento de inercia de un sólido disminuye a medida que el eje de giro se aleja del centro de masa.
27. V F El tensor de inercia se representa mediante una matriz cuadrada y simétrica.
28. V F La matriz que representa el tensor de inercia es siempre diagonalizable.
29. V F Si un sólido rígido posee un eje de simetría, entonces dicho eje es un eje principal de inercia.
30. V F Si un sólido rígido posee un eje de simetría, entonces los productos de inercia asociados a dicho eje son nulos.
31. V F Los momentos principales de inercia son magnitudes reales positivas o negativas.
32. 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 maciza llega primero a la base del plano.
33. 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.
34. 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.
35. 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).
36. V F En una translación rectilínea de un sólido rígido, la resultante del sistema de fuerzas no es cero y el momento del sistema respecto del centro de masa tampoco es nulo.

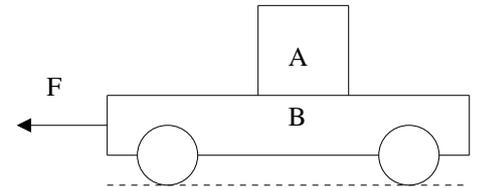
37. V F En una rotación no baricéntrica de un sólido rígido, el momento cinético (o angular) del sólido se expresa mediante  $\vec{L}_O = I_G \vec{\omega} + \vec{OG} \times m \vec{v}_G$ , siendo  $O$  el punto fijo del sólido y  $G$  el centro de masa.
38. V F En cualquier movimiento de un sólido rígido, el momento cinético (o angular) es siempre paralelo a la velocidad angular.
39. V F Los elementos diagonales del tensor de inercia son siempre positivos.
40. V F La unidad de presión en el Sistema Internacional es la atmósfera.
41. V F La fuerza de empuje de Arquímedes aumenta con la profundidad.
42. V F La presión aumenta linealmente con la profundidad en el seno de un fluido en equilibrio.
43. V F El centro de empuje (o de carena) coincide siempre con el centro de masa si el objeto es homogéneo.
44. V F La fuerza de empuje que actúa sobre un objeto que flota parcialmente sumergido en un líquido es igual al peso del objeto.
45. V F Las unidades del vector densidad de corriente másico son  $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$
46. V F Las unidades del flujo másico son  $\text{kg}/\text{s}$ .
47. V F Las unidades del caudal son  $\text{kg}/\text{s}$ .
48. V F La velocidad de un líquido en el tramo estrecho de una tubería es menor que en el tramo ancho.
49. V F La ecuación de Bernoulli es un “disfraz” del principio de conservación de la energía.
50. 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 punto; blanco=0; error=-0.25**

1. Un cajón A de 30 kg descansa sobre un carro B de 20 kg, siendo el coeficiente de rozamiento estático entre ambos 0,25. Si la situación es de deslizamiento inminente, y tomando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , es cierto que:

- a) La fuerza F es de 73,5 N
- b) La aceleración del conjunto es de  $4,25 \text{ m/s}^2$
- c) La fuerza F es de 122,5 N
- d) La aceleración del conjunto es de  $5,42 \text{ m/s}^2$
- e) Ninguna de las anteriores.



2. Una placa plana y homogénea tiene forma de cuarto de elipse, siendo su semieje mayor  $a$  (coincidente con el eje  $X$ ) y el menor  $b$  (coincidente con el eje  $Y$ ). Es cierto que su centro de masa se encuentra en:

- a)  $(\frac{3b}{4\pi}, \frac{3a}{4\pi})$
- b)  $(\frac{4a}{3\pi}, \frac{4b}{3\pi})$
- c)  $(\frac{3\pi}{4a}, \frac{3\pi}{4b})$
- d)  $(\frac{4b}{3\pi}, \frac{4a}{3\pi})$
- e) Ninguna de las anteriores

3. Tarzán, cuya masa es de 80,0 kg, se columpia en una liana de 3,00 m, que está en posición horizontal cuando Tarzán inicia su movimiento. En el punto más bajo de su trayectoria atrapa a Jane, de 60,0 kg, en una colisión perfectamente inelástica. Tomando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , es cierto que:

- a) La velocidad de Tarzán cuando atrapa a Jane es 4,38 m/s.
- b) Tarzán y Jane empiezan a subir a 7,67 m/s
- c) La tensión de la liana un instante antes de que Tarzán atrape a Jane es de 1568 N.
- d) La altura máxima que alcanzan es de 0,98 m.
- e) Ninguna de las anteriores.

4. Io es un satélite de Júpiter que describe una órbita casi circular de radio  $4,22 \times 10^5$  km, tardando 1,77 días en completar una órbita. Tomando  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ , es cierto que la masa de Júpiter es:
- a)  $5,94 \times 10^{23} \text{kg}$
  - b)  $1,90 \times 10^{18} \text{kg}$
  - c)  $1,42 \times 10^{37} \text{kg}$
  - d)  $1,90 \times 10^{27} \text{kg}$
  - e) Ninguna de las anteriores
5. La masa de un avión es de  $1,60 \times 10^4$  kg y el área de cada una de sus dos alas es de  $40,0 \text{m}^2$ . Cuando despegá, la superficie inferior de las alas tiene una presión de  $7,00 \times 10^4$  Pa y la velocidad del aire es casi nula. Tomando la densidad del aire como  $1,25 \text{g/L}$  y el valor de  $g = 9,8 \text{m/s}^2$  es cierto que:
- a) La presión en la superficie superior de las alas es de 68040 Pa
  - b) La velocidad del avión respecto del aire es de unos 100 km/h
  - c) La presión en la superficie superior de las alas es de 71960 Pa
  - d) La velocidad del avión respecto del aire es de unos 300 km/h
  - e) Ninguna de las anteriores

FONAMENTS  
FÍSICS  
ENGINYERIA  
AERONÀUTICA

SEGONA AVALUACIÓ  
PROBLEMA LLARG (30 %)  
15-juny-2006

COGNOMS:  
NOM:  
DNI:  
PERM: 1

1. Si suponemos que entre la Tierra y la Luna existe el vacío y haciendo abstracción del movimiento de ellas, determine

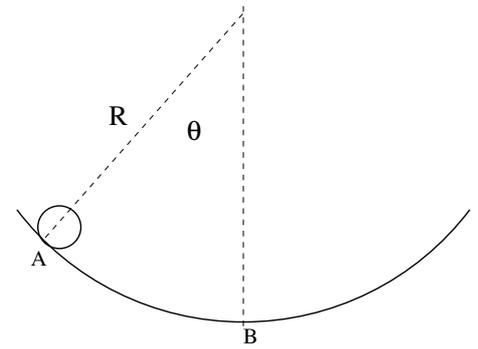
- a) La velocidad mínima de lanzamiento de un proyectil desde la superficie de la Tierra para que llegue a la Luna.
- b) La velocidad con que llega dicho proyectil a la superficie lunar.

**Datos:**  $R_T = 6370$  km,  $R_L = R_T/4$ ,  $d_{TL} = 60,3 R_T$ ,  $M_T = 81 M_L$ ,  $g_T = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

2. Una esfera maciza y homogénea de radio  $r$  y masa  $m$  rueda sin deslizar sobre una superficie cilíndrica de radio  $R$ , partiendo del reposo en la posición indicada por el punto A.

- a) Calcular la aceleración angular y la fuerza de rozamiento compatible con la rodadura cuando está en A
- b) Calcular la velocidad angular y la reacción normal cuando pasa por el punto más bajo B.

**Datos:**  $m=1$  kg,  $r=10$  cm,  $R=1$  m;  $\theta = 30^\circ$



3. Se deja caer una esferita de madera, cuya densidad es de  $0,7 \text{ g/cm}^3$  y de  $0,2 \text{ cm}$  de radio, desde un punto situado a una altura de  $10 \text{ m}$  sobre la superficie de un estanque lleno de agua. Ignorando el rozamiento viscoso, calcule:
- a) La profundidad hasta la que llega a hundirse en el estanque.
  - b) El tiempo que tarda en llegar a esa profundidad.
  - c) La velocidad con la que emerge a la superficie.