

**Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO**

**Cuestiones:**

1. a) Escriba la ley de Gravitación Universal. Enuncia la ley. Escriba su fórmula: Módulo de  $F$  y su ecuación vectorial. Haz el dibujo para el caso de dos masas y pinta la fuerza.  
b) Según la ley de Gravitación, la fuerza que ejerce, por ejemplo, la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de este. ¿Por qué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?
2. a) La energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa  $m$  situado a una altura  $h$  suele escribirse como  $E_p = m g h$ . Comente el significado y los límites de validez de dicha expresión.  
b) ¿Por qué la energía potencial gravitatoria de un planeta aumenta cuando se aleja del Sol?
3. a) Un cuerpo se desliza hacia arriba por un plano inclinado que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Razone qué trabajo realiza la fuerza peso del cuerpo al desplazarse éste una distancia  $d$  sobre el plano.  
b) Desde el borde de un acantilado de altura  $h$  se deja caer libremente un cuerpo. ¿Cómo cambia sus energías cinética y potencial? Justifique la respuesta.
4. a) Explique el principio de conservación de la energía mecánica y en qué condiciones se cumple.  
b) Un automóvil desciende por un tramo pendiente con el freno accionado y mantiene constante su velocidad. Razone los cambios que se producen.
5. a) ¿Puede ser negativa la energía cinética de una partícula? ¿Y la energía potencial? En caso afirmativo explique el significado físico del signo.  
b) ¿Se cumple siempre que el aumento de energía cinética es igual a la disminución de energía potencial? Justifique la respuesta.
6. a) Enuncia la ley de Hooke. Escriba la fórmula de dicha ley.  
b) ¿Se cumple para pequeñas deformaciones del muelle o para grandes? Justifica tu respuesta.

**Problemas:**

7. Por un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal se lanza hacia arriba un bloque de  $10 \text{ kg}$  con una velocidad inicial de  $5 \text{ ms}^{-1}$ . Tras su ascenso por el plano inclinado, el bloque desciende y regresa al punto de partida con una cierta velocidad. El coeficiente de rozamiento entre plano y bloque es  $0,1$ .  
a) Dibuje en dos esquemas distintos las fuerzas que actúan sobre el bloque durante el ascenso y durante el descenso e indique sus respectivos valores. Razone si se verifica el principio de conservación de la energía en este proceso.  
b) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento en el ascenso y en el descenso del bloque. Comente el signo del resultado obtenido.  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ . Soluciones: a)  $P_x = 50,00 \text{ N}$ ,  $F_r = 8,66 \text{ N}$ .  
b)  $W_r$  (ascenso) =  $-18,45 \text{ J}$ ;  $W_r$  (descenso) =  $-18,45 \text{ J}$ ; el signo  $(-)$  indica que la energía se disipa.
8. Un bloque de  $50 \text{ kg}$  se mantiene en reposo sobre un plano inclinado de  $30^\circ$ . Si el coeficiente de rozamiento es  $0,25$ , calcula: a) La aceleración con la que desciende. b) La fuerza paralela al plano necesaria para que el bloque suba con velocidad constante. Dato:  $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ .  
Soluciones: a)  $a = 2,78 \text{ ms}^{-2}$ . b)  $F = 351,45 \text{ N}$ .
9. Un cuerpo se lanza hacia arriba por un plano inclinado de  $30^\circ$ , con una velocidad de  $10 \text{ ms}^{-1}$ .  
a) Explique cualitativamente cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica del cuerpo durante la subida. b) i) ¿Cómo varía la longitud recorrida si se duplica la velocidad inicial?  
ii) ¿Cómo varía la longitud recorrida si se duplica el ángulo del plano? Dato:  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ .  
Soluciones: a)  $W_r$  nulo,  $E_c$  baja,  $E_p$  sube y  $E_m$  constante. b) i)  $\Delta x = 40,77 - 10,19 = 30,58 \text{ m}$  recorre  $30,58 \text{ m}$  más que en el caso inicial. ii)  $\Delta x = 5,89 - 10,19 = -4,3 \text{ m}$ ; recorre  $4,3 \text{ m}$  menos.
10. Un muchacho subido en un trineo desliza por una pendiente con nieve (rozamiento despreciable) que tiene una inclinación de  $30^\circ$ . Cuando llega al final de la pendiente, el trineo continúa deslizando por una superficie horizontal rugosa hasta detenerse. a) Explique las transformaciones energéticas que tienen lugar durante el desplazamiento del trineo. b) Si el espacio recorrido sobre la superficie horizontal es cinco veces menor que el espacio recorrido por la pendiente, determine el coeficiente de rozamiento.  
Dato:  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ . Solución: b)  $\mu = 2,5$ .
11. Un cuerpo de  $0,5 \text{ kg}$  se encuentra inicialmente en reposo a una altura de  $1 \text{ m}$  por encima del extremo libre de un resorte vertical, cuyo extremo inferior está fijo. Se deja caer el cuerpo sobre el resorte y, después de comprimido, vuelve a subir. El resorte tiene una masa despreciable y una constante elástica  $k = 200 \text{ Nm}^{-1}$ .  
a) Haga un análisis energético del problema y justifique si el cuerpo llegará de nuevo al punto de partida.  
b) Calcule la máxima compresión que experimenta el resorte. Dato:  $g = 9,8 \text{ N kg}^{-1}$ .  
Soluciones: a)  $W_r = 0 \Rightarrow$  sí llega. b)  $x = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$ .

**Relación Nº 1: REPASO DE 1º DE BACHILLERATO**

12. Un bloque de 0,2 kg, inicialmente en reposo, se deja deslizar por un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Tras recorrer 2 m, queda unido al extremo libre de un resorte, de constante elástica  $200 \text{ N m}^{-1}$ , paralelo al plano y fijo por el otro extremo. El coeficiente de rozamiento del bloque con el plano es de 0,2.
- a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando comienza el descenso e indique el valor de cada una de ellas. ¿Con qué aceleración desciende el bloque?
- b) Explique los cambios de energía del bloque desde que inicia el descenso hasta que comprime el resorte y calcula la máxima compresión de éste.  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ . Sol.: a)  $P_x = 1 \text{ N}$ ;  $F_r = 0,346 \text{ N}$ ;  $a = 3,27 \text{ ms}^{-2}$ . b)  $x = 0,1177 \text{ m}$ .
13. Un bloque de 2 kg está situado en el extremo de un muelle, de constante elástica  $500 \text{ Nm}^{-1}$  comprimido 20 cm. Al liberar el muelle el bloque se desplaza por un plano horizontal y, tras recorrer una distancia de 1 m, asciende por un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal. Calcule la distancia recorrida por el bloque sobre el plano inclinado.
- a) Supuesto nulo el rozamiento.
- b) Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y los planos es 0,1.  
Dato:  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ . Soluciones: a)  $x = 1 \text{ m}$ . b)  $x = 0,68 \text{ m}$ .
14. De los extremos de un hilo, que pesa por una polea de masa despreciable (máquina de Atwood) cuelgan dos bloques de 8 y 12 kg, respectivamente, colocados al mismo nivel del suelo. Calcular: a) Las aceleraciones de los dos bloques y las tensiones de las cuerdas. b) El tiempo que tardarán en separarse los dos bloques 10 m desde que se dejan libres. c) La aceleración del centro de masas. Soluciones: a)  $a_1 = 1,96 \text{ j ms}^{-2}$ ,  $T_1 = 84,28 \text{ j N}$ .  $a_2 = -1,96 \text{ j ms}^{-2}$ ,  $T_2 = 84,28 \text{ j N}$ . b)  $t = 2,26 \text{ s}$ . c)  $a_{\text{cm}} = -0,39 \text{ j ms}^{-2}$ , el signo menos indica que va dirigida hacia el suelo.
15. Desde la altura de 2 m dejamos caer una esfera de 3 kg que pende del techo mediante una cuerda fina, inextensible y sin masa; choca de forma elástica con otra esfera de 2 kg, situada en el plano horizontal. Determinar: a) La altura que alcanza la esfera del péndulo y b) el espacio que recorre la segunda bola si el coeficiente de rozamiento con el suelo es de 0,15.  
Soluciones: a)  $h = 0,081 \text{ m}$ . b)  $s = 19,13 \text{ m}$ .
16. Un cuerpo de masa  $m_2 = 6 \text{ kg}$  se halla sobre un plano inclinado de  $30^\circ$  y está unido, mediante una cuerda ligera que pasa por una polea, a otro cuerpo de masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  que pende verticalmente. Calcula a) la aceleración con que se mueve el sistema y b) la tensión de la cuerda. Dato:  $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ .  
Soluciones: a)  $a = 1,22 \text{ ms}^{-2}$ . b)  $T = 22 \text{ N}$ .
17. Una piedra de 0,2 kg, sujeta a una cuerda describe un círculo de 75 cm de radio en un plano vertical. La tensión de la cuerda en el punto más alto es de 9 N.
- a) Calcula la fuerza centrípeta y la velocidad de la piedra en el punto más alto.
- b) Averigua si se romperá la cuerda sabiendo que la velocidad en el punto más bajo es de  $10 \text{ ms}^{-1}$  y que la tensión máxima que puede soportar es de 30 N.  
Soluciones: a)  $F_c = 10,96 \text{ N}$ ;  $V_{\text{superior}} = 6,4 \text{ ms}^{-1}$ . b)  $T_{\text{inferior}} = 28,56 \text{ N}$ ; no se rompe.
18. La masa de un péndulo es de 200 g. En el extremo de la oscilación el hilo forma un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. Calcula en este punto: a) La fuerza centrípeta. b) La tensión del hilo.  
c) La aceleración total del cuerpo. Dato:  $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ . Soluciones: a)  $F_c = 0$ . b)  $T = 1,7 \text{ N}$ . c)  $a = 4,9 \text{ ms}^{-2}$ .
19. Una bola de masa  $m = 200 \text{ g}$ , sujeta a una cuerda de longitud  $l = 1,5 \text{ m}$ , se hace girar en el aire a velocidad constante, de modo que describe un péndulo cónico.
- a) Si la cuerda forma un ángulo  $\alpha = 30^\circ$  con la vertical, ¿cuánto tiempo tarda la bola en dar una vuelta completa?
- b) ¿Qué ángulo forma la cuerda con la vertical si la velocidad de la bola aumenta hasta  $v = 4 \text{ ms}^{-1}$ ?
- c) ¿Cuánto vale en este caso la tensión de la cuerda?  $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ . Sol.: a)  $t = 2,3 \text{ s}$ . b)  $\alpha = 47,4^\circ$ . c)  $T = 1,4 \text{ N}$ .
20. Sobre una mesa situada en el interior de un vagón de tren se encuentra un plato de masa  $m = 120 \text{ g}$ . El tren entra en una curva peraltada de 50 m de radio con una velocidad de  $15 \text{ ms}^{-1}$ . El ángulo que la vía forma con el suelo horizontal es de  $15^\circ$ .  
Calcula a) la fuerza centrípeta que actúa sobre el plato y b) el valor de la fuerza de rozamiento entre la mesa y el plato si este permanece en reposo.  
 $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ . Soluciones: a)  $F_c = 0,54 \text{ N}$  y b)  $F_r = 0,22 \text{ N}$ .
21. Un cuerpo de 3,5 kg se encuentra en reposo sobre un plano inclinado  $37^\circ$ . Está sujeto al extremo superior del plano inclinado mediante un muelle de constante recuperadora  $15 \text{ Nm}^{-1}$ . Sabiendo que el coeficiente entre el cuerpo y el plano vale  $\mu = 0,6$ , calcula el alargamiento del muelle. Dato:  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$ .  
Solución:  $x = 0,28 \text{ m} = 28 \text{ cm}$ .