Examen de validación — Tema A

Cinemática y Fuerzas — 8 problemas

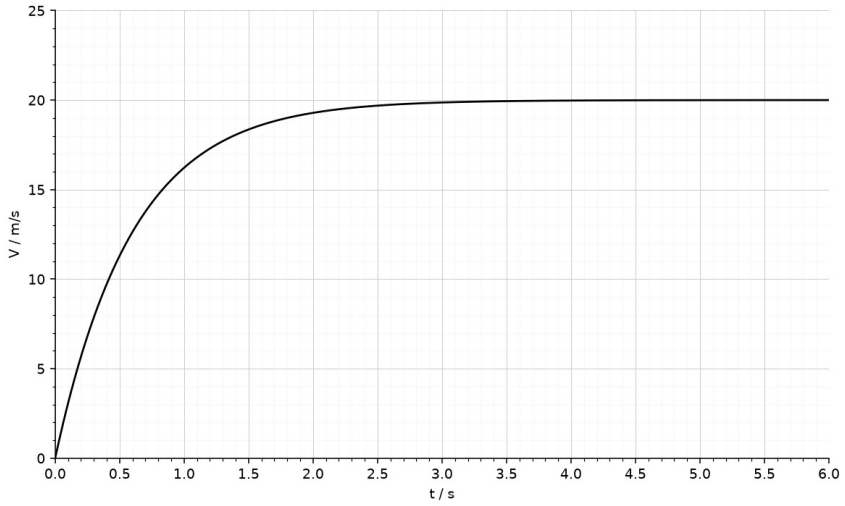
PUNTOS TOTALES	TIEMPO TOTAL	Nº DE PROBLEMAS
47 pts	**60 min**	**8**

Instrucciones - resuelve cada problema en una hoja aparte (indica siempre el número de problema y de apartado). No consultes tus fichas ni el cuadernillo de datos hasta terminar, salvo que el propio problema lo permita. Controla el tiempo total: 60 minutos para los 8 problemas.

PROBLEMA 1

Motocicleta acelerando desde el reposo

La gráfica muestra cómo la velocidad V de una motocicleta varía con el tiempo t.



a) Indique la diferencia entre aceleración media e instantánea. [1]

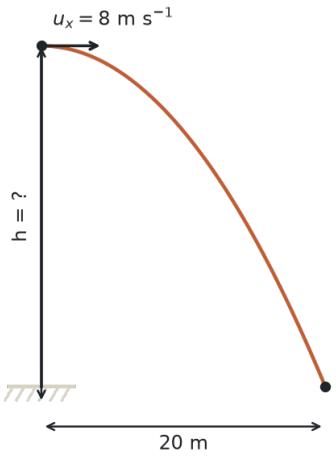
b) Calcule la aceleración instantánea de la motocicleta en t = 0.5 s. [3]

c) Determine, con explicación, si la motocicleta recorre más distancia antes o después de alcanzar la velocidad constante. [3]

PROBLEMA 2

Piedra lanzada desde un puente

Se lanza en horizontal una piedra desde lo alto de un puente con una rapidez de 8 m s^{-1}. La piedra impacta contra el agua a una distancia de 20 m de la base del puente. La resistencia del aire es despreciable.



a) Calcule el tiempo que tarda la piedra en llegar al agua. [2]

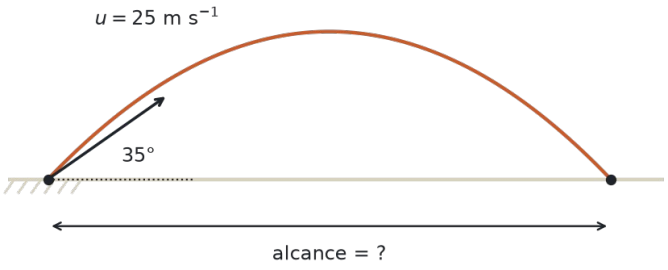
b) Calcule la altura del puente. [2]

c) Calcule la velocidad (magnitud y dirección) de la piedra justo antes de impactar con el agua. [3]

PROBLEMA 3

Flecha lanzada desde el suelo

Se lanza una flecha desde el suelo con una rapidez inicial de 25 m s^{-1}, formando un ángulo de 35° por encima de la horizontal. La resistencia del aire es despreciable y la flecha vuelve a caer a la misma altura desde la que se lanzó.



a) Calcule las componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial. [2]

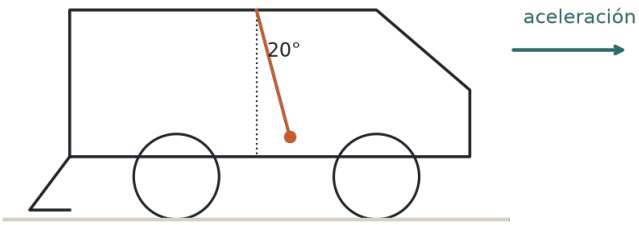
b) Calcule el tiempo que tarda la flecha en alcanzar su altura máxima, y calcule esa altura máxima. [3]

c) Calcule el alcance horizontal total de la flecha. [2]

PROBLEMA 4

Lámpara colgante en un autobús que acelera

Se cuelga una lámpara de un cable sujeto al techo de un autobús. El autobús acelera hacia la derecha sobre una carretera horizontal. El cable forma un ángulo de 20° con la vertical.



a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre rotulado con las fuerzas que actúan sobre la lámpara. [2]

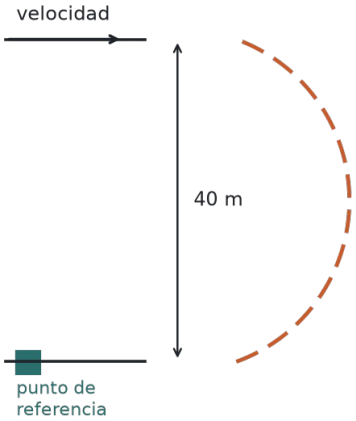
b) Determine la aceleración del autobús. [2]

c) El autobús pasa a ascender con rapidez constante por una rampa que forma un ángulo de 8° con la horizontal. Indique y explique el ángulo entre el cable y la vertical en ese momento. [2]

PROBLEMA 5

La bicicleta en la rotonda

Un ciclista toma una rotonda horizontal cuyo radio es de 40 m. El coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y el asfalto es de 0,45.



a) Explique qué fuerza proporciona la fuerza centrípeta necesaria para que el ciclista tome la curva. [1]

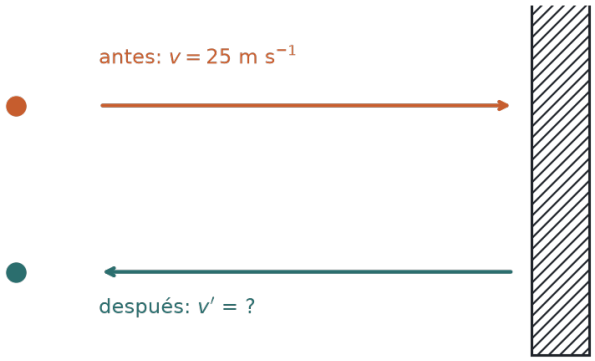
b) Calcule la rapidez máxima a la que el ciclista puede tomar la curva sin derrapar. [2]

c) Calcule la aceleración centrípeta del ciclista cuando circula a esa rapidez máxima. [2]

PROBLEMA 6

La pelota de squash que rebota

Una pelota de squash de masa 0,15 kg choca contra una pared vertical con una velocidad de 25 m s^{-1}. La magnitud del cambio en la cantidad de movimiento de la pelota es de 6,75 kg m s^{-1}.



a) Calcule la cantidad de movimiento de la pelota justo antes del choque. [1]

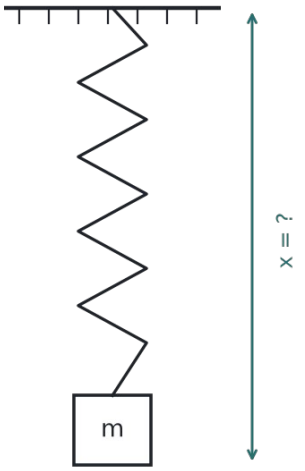
b) Explique por qué la variación de la cantidad de movimiento es la suma de las magnitudes antes y después del choque, y no su resta, dado que la pelota invierte su sentido. [2]

c) Calcule la velocidad de la pelota justo después del rebote. [2]

PROBLEMA 7

Masa colgada de una cuerda elástica

Un objeto de masa 1,5 kg cuelga en reposo de una cuerda elástica vertical. La cuerda elástica tiene masa despreciable y su constante k es 25 N m^{-1}.



a) Calcule la extensión de la cuerda elástica en la posición de equilibrio. [2]

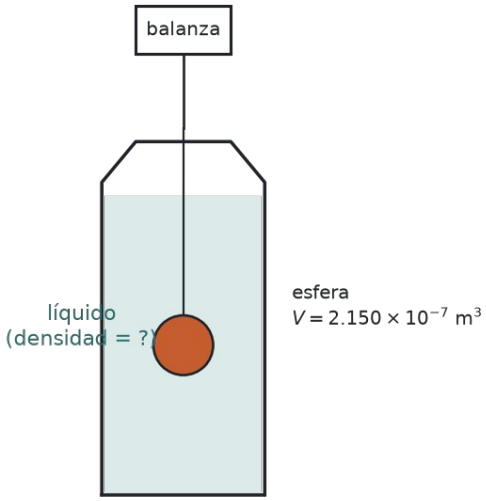
b) Calcule la energía potencial elástica almacenada en la cuerda elástica. [2]

c) Si se cuelga una segunda masa idéntica (masa total 3,0 kg), calcule la nueva extensión de equilibrio. [2]

PROBLEMA 8

Densidad de un aceite por flotabilidad

Un grupo de alumnos intenta determinar la densidad de un aceite. Para ello utilizan una balanza con la que registran la masa m de una esfera, en el aire y sumergida en el aceite. Usan una esfera de volumen V = 2,150 × 10^{-7} m^3. Las lecturas son m(aire) = 1,842 g en el aire y m(sumergida) = 1,516 g en el aceite. Las lecturas difieren debido a la flotabilidad. La fuerza de flotabilidad Fb viene dada por Fb = ρVg, donde V es el volumen de la esfera y ρ es la densidad del aceite.



a) Indique el nivel de precisión en la medición de m. [1]

b) Muestre que Fb está en torno a 3 mN. [1]

c) Calcule la densidad del aceite. [2]