FIS1503 - Examen

Instituto de Física

Pontificia Universidad Católica de Chile

Primer Semestre 2018

Tiempo para responder: 120 minutos

Nombre: ______________________________ **Sección:** ________

P1	P2	P3	P4	NF

NOTAS:

- No desprenda hojas del cuadernillo.
- Incluya su nombre completo y *sección* a la que pertenece al comienzo de todas las hojas del examen.
- Si utiliza lápiz de grafito, **perderá toda posibilidad de reclamar errores de corrección**.
- Si, pese a lo anterior, usted prefiere utilizar lápiz de grafito, remarque los resultados finales con lápiz de tinta.
- Encuadre y señale claramente aquello que no debe ser considerado en la evaluación (por ejemplo cálculos erróneos, sondeo de resultados, etc.). Todo aquello que usted escriba y no anule explicitamente podría ser evaluado.
- Sólo se responderán consultas de enunciado.

Nombre: ____ **Sección:** ______

Problema 1

En una carrera de 100 m Usain Bolt llega a alcanzar una velocidad de 9 m/s en los primeros 2 segundos. Suponiendo que mantiene esta velocidad hasta el final de la carrera:

(a) Determine la aceleración con que corrió en los primeros 2 segundos, asumiendo que es constante. (1.5 ptos.)

(b) Halle el desplazamiento durante este intervalo de 2 segundos. (1.5 ptos.)

(c) Encuentre el tiempo que registró para la carrera. (1.5 ptos.)

(d) Haga un gráfico de velocidad en función del tiempo para la carrera. (1.5 ptos.)

Problema 1

En una carrera de 100m, Usain Bolt llega a alcanzar una velocidad de 9 m/s en los primeros 2 segundos. Suponiendo que mantiene esta velocidad hasta el final de la carrera.

a) Determine la aceleración con que corrió en los primeros 2 segundos asumiendo que es constante.

b) Halle el desplazamiento durante este intervalo de 2 segundos.

c) Encuentre el tiempo que registró para la carrera.

d) Haga un gráfico de velocidad en función del tiempo para la carrera.

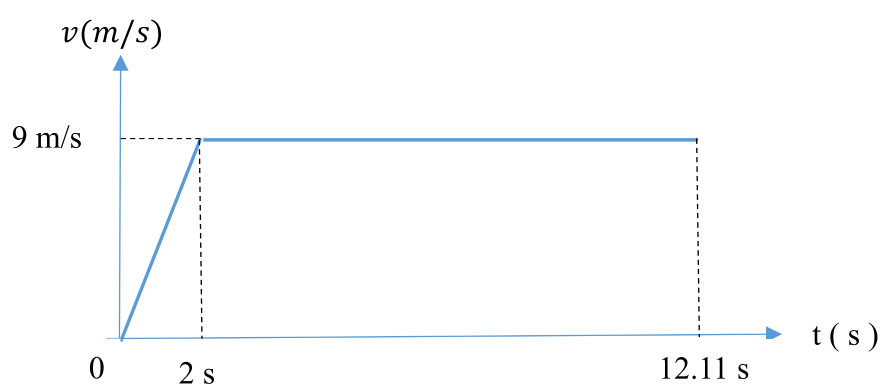
a) $a = \frac{9\ m/s}{2\ s} = 4.5\ \frac{m}{s^2}$ (1 pto)

b) $S_1 = \frac{at_1^2}{2} = 4.5\frac{m}{s^2}\frac{(2\ s)^2}{2} = 9\ m$ (1 pto)

c) $t_2 = \frac{S_2}{v} = \frac{100m - 9\ m}{9\ m/s} = 10.11\ s$ (1 pto)

$t_T = 2\ s + 10.11\ s = 12.11\ s$ (1 pto)

d) (2 ptos)



Nombre: ____ **Sección:** ______

Problema 2

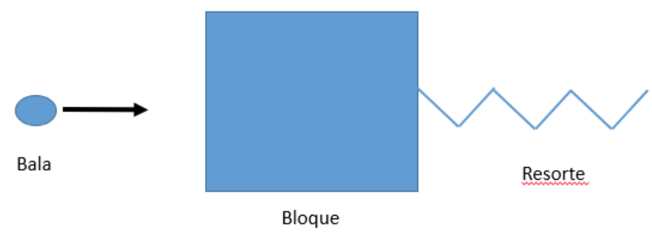
Una proyectil con masa $m_p = 5$ g y velocidad $v_p = 400$ metros por segundo se incrusta en un bloque de masa $m_b = 1$ kg. Tal como muestra la figura, el bloque está conectado a un resorte ($k_{res} = 50\ N/m$). Antes de la colisión el bloque está en reposo y el resorte está en su posición de descanso.

(a) Determine el momentum de la bala y del bloque antes de la colisión (1 pto)

(b) Determine el momentum del conjunto bala-bloque justo después de la colisión (2 ptos)

(c) Determine la energía cinetica antes y justo después de la colisión (1.5 ptos)

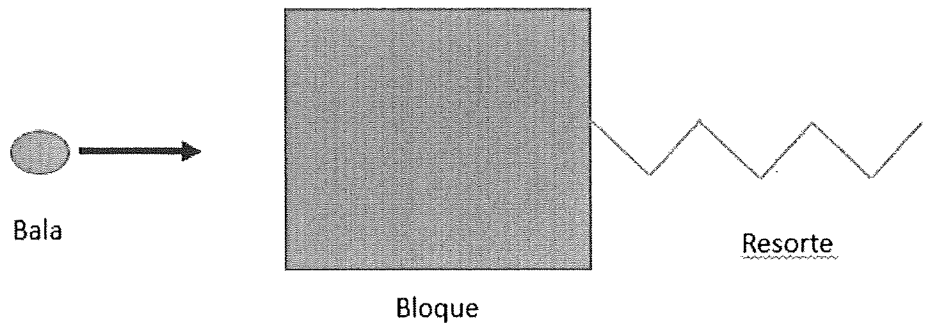
(d) Determine la distancia máxima que el bloque se aleja de su posición de descanso después de haber recibido el impacto de la bala. (1.5 ptos)



Nombre: ______________________________ Sección: _______

Problema 1:

Una proyectil con mas $m_p = 5$ g y velocidad $v_p = 400$ metros por segundo se encrusta en un bloque de masa $m_b = 1$ kg. Tal como muestra la figura, el bloque esta conectado a un resorte ($k_{res} = 50\ N/m$). Antes de la colisión el bloque esta en reposo y el resorte esta en su posición de descanso.



1. Determine el momentum de la bala y del bloque antes de la colisión (1 pto)
2. Determine el momentum de la bala, del bloque y del conjunto bala-bloque justo después de la colisión (2 ptos)
3. Determine la energía cinetica antes y justo después de la colisión (1.5 ptos)
4. Determine la distancia máxima que el bloque se aleja de su posición de descanso después de haber recibido el impacto de la bala. (1.5 ptos)

1) $P_p = m_b \cdot V_b = 2\ kg \frac{m}{s}$ $\qquad P_b = 0$

2) $\underbrace{V_p' \overset{P}{=} V_b'}_{V'}$ (encrusta) $\qquad P_p + P_b = P_p' + P_b'$

$$P_p = (m_b + m_p) V' \Rightarrow V' = \frac{P_p}{m_b + m_p} \simeq 2 \frac{m}{s}$$

3) $K = \frac{1}{2} m_p v_p^2 = 400\ kg \left(\frac{m}{s}\right)^2$

$K' = \frac{1}{2} (m_p + m_b) V'^2 = 2\ kg \frac{m^2}{s^2}$

4) $K'|_{t=0} = U|_{max} = \frac{1}{2} k x_{max}^2 \Rightarrow x_{max}^2 = \frac{2}{k_R} \cdot K'$

cinetica

$$x_{max} = \sqrt{\frac{2}{k_R} \cdot K'} \simeq 0.28\ m.$$

Nombre: ______________________________ **Sección:** ________

Problema 3

Un iceberg tiene un volumen de 500 m^3 . Si la densidad del hielo es $\rho_h = 900\ g/l$,

a) Calcule el peso del iceberg. (2 ptos.)

b) Calcule la fuerza de empuje máxima, en agua de mar ($\rho_a = 1030\ kg/m^3$). Flota el iceberg? Comente. (2ptos.)

c) Calcule el volumen sumergido. (2ptos.)

Ayuda: 1 litro=1000 cm^3

Problema 1. Un iceberg tiene un volumen de 500 m^3 . Si la densidad del hielo es $\rho_h = 900g/\text{litro}$,

a) Calcule el peso del iceberg.(2 ptos.)

b) Calcule la fuerza de empuje máxima, en agua de mar (ρ_a = 1030 kg / $m3$). Flota el iceberg? Comente.(2ptos.)

c) Calcule el volumen sumergido. (2ptos.)

Sol:

a)

$$W = \rho_h V g = 900\,10^{-3}/(10^3\,10^{-6})\,500\,9.8 = 4.41\times10^6 N$$

b) Empuje máximo:$E_m = \rho_a V g = 1030\ 500\ 9.8 = 5.047\times10^6$N. El iceberg flota, dado que $E_m > W$.

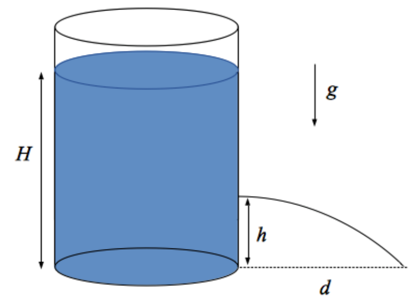
c) Empuje=Peso

$$E = \rho_a V_s g = W\,,\,V_s = \frac{W}{\rho_a g} = \frac{\rho_h}{\rho_a}V = \frac{900}{1030}\,500 = 436.9m^3$$

Nombre: ____ **Sección:** _______

Problema 4

Un estanque de agua, abierto en la parte superior, tiene agua hasta una altura H **desconocida**. El estanque tiene un pequeño orificio (diámetro 2 cm) a una altura $h = 50$ cm (medida desde el suelo) por donde escapa el fluido. Si sabemos que la velocidad con que sale el agua es $v = 5{,}4$ m/s, se pide que:

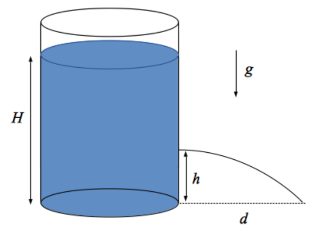


(a) Determine la distancia d a la que llega el chorro de agua a nivel del suelo. Resuelva algebraicamente y después evalúe. (2 ptos)

(b) Determine una expresión para la altura H del agua en el estanque, y después evalúe. (2 ptos)

(c) Determine el volumen de agua que sale en cada segundo, medido en litros/segundo. (2 ptos)

Problema 4: Un estanque de agua, abierto en la parte superior, tiene agua hasta una altura H **desconocida**. El estanque tiene un pequeño orificio (diámetro 2 cm) a una altura $h = 50$ cm (medida desde el suelo) por donde escapa el fluido. Si sabemos que la velocidad con que sale el agua es $v = 5.4$ m/s, se pide que:



(a) Determine la distancia d a la que llega el chorro de agua a nivel del suelo. Resuelva algebraicamente y después evalúe. (2 ptos)

Sabemos que el alcance es igual a la velocidad horizontal por el tiempo de vuelo $d = vt$, y el tiempo de vuelo corresponde al tiempo que demora el agua en llegar al suelo.

$$0 = h - \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (1pto)$$

En consecuencia la distancia d es

$$d = v\sqrt{\frac{2h}{g}} = 1.72\,\mathrm{m} \quad (1pto)$$

(b) Determine una expresión para la altura H del agua en el estanque, y después evalúe. (2 ptos)

Podemos utilizar la ecuación de Bernoulli $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g y =$ constante, en donde la presión en la superficie del agua y a la altura del chorro es la presión atmosférica. Con lo cual se reduce a

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g H = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h$$

Como el estanque se vacía lentamente podemos suponer que $v_1 \sim 0$, y v_2 es simplemente v. Por lo tanto

$$H = \frac{v^2}{2g} + h = 1.98\,\mathrm{m}$$

(c) Determine el volumen de agua que sale en cada segundo, medido en litros/segundo. (2 ptos)

El caudal es simplemente $Q = Av = \pi(d/2)^2 v =$ XXXXXXXXXXXXXXXXX

Q=1.7x10^-3 m^3/s=1.7 litros/s