

## ANEXO 7

### Ejercicios propuestos en la XVII Olimpiada Española de Física Fase Local del Distrito Universitario de Navarra. Fecha: 15-2-06

Apellidos, nombre: .....

Centro de Estudio: .....

En la prueba de selección se plantean 9 problemas de los que cada participante deberá seleccionar 8 de ellos.

Indicar rodeando con un círculo el problema desechado

1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9

1º.- Una pequeña lancha pone rumbo hacia un puerto situado a 32km hacia el noroeste de su posición inicial cuando súbitamente se ve envuelta en una densa niebla. El capitán mantiene el rumbo al noroeste y una velocidad de 10km/h relativa al agua. Tres horas más tarde, la niebla se levanta y el capitán observa que se encuentra exactamente a 4,0km al sur del puerto.

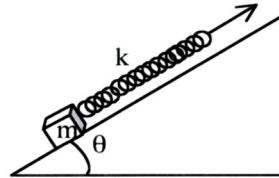
- ¿Cuál fue la velocidad media de la corriente durante aquellas tres horas?
- ¿En qué dirección debería haber puesto su rumbo la lancha para alcanzar su destino en una trayectoria lineal?
- Si hubiera seguido esta trayectoria lineal, ¿qué tiempo habría necesitado para realizar el viaje?

2º.- En un parque de atracciones las personas se apoyan contra las paredes de un cilindro giratorio de radio  $R = 4\text{m}$ . Si en un momento dado la base del cilindro se hunde, determinar el número mínimo de revoluciones por minuto necesario si el coeficiente de rozamiento entre las personas y la pared es de 0,4.

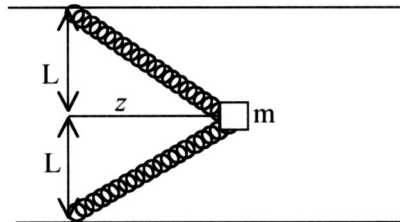
3°.- Un bloque de masa  $m$  descansa sobre un plano rugoso inclinado  $\theta$  grados sobre la horizontal. El bloque está unido a un muelle de constante  $k$ . Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre el bloque y el plano son  $\mu_e$  y  $\mu_c$  respectivamente. Tiramos del muelle lentamente hacia arriba a lo largo del plano hasta que el bloque comienza a moverse.

a) Determinar una expresión para el alargamiento  $d$  del muelle en el momento que el bloque se mueve.

b) Determinar el valor de  $\mu_c$  tal que el bloque se detenga justo cuando el muelle se encuentra en su condición natural, es decir, ni alargado, ni comprimido.



4°.- Un bloque de madera de masa  $m = 1\text{kg}$  está conectado a dos muelles idénticos sin masa de constante elástica  $k = 40\text{ N/m}$ , cuya longitud sin deformar es  $L = 1,2\text{m}$ . Todo el sistema se apoya en una superficie horizontal lisa. Se desplaza el bloque una distancia  $z$  como indica la figura.



Si  $z = 0,5$  y soltamos el bloque ¿Cuál sería su velocidad cuando pasa por  $z = 0$ ?

5°.- a) Se proyecta desde la superficie de la Tierra una partícula con una velocidad doble de la de escape. Cuando esté muy lejos de la Tierra ¿cuál será su velocidad?

b) ¿Qué velocidad inicial deberá darse a una partícula para que cuando esté muy alejada de la Tierra su velocidad final sea igual a la de escape?

( $v_e = 11,2\text{km/s}$ )

6°.- Un cilindro de 2,4m de altura se llena con 0,1 moles de un gas ideal a temperatura y presión normales.

a)Calcular la sección del cilindro

El cilindro se cierra entonces con un pistón de masa 1,4kg que se deja caer hasta alcanzar el equilibrio.

b)Determinar la altura del pistón suponiendo que la temperatura del gas no varia en la compresión.

Supongamos que en este momento desplazamos hacia abajo el pistón una pequeña distancia  $x$  y que la temperatura del gas permanece constante

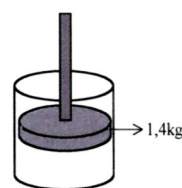
c)Hallar en función de  $x$  , la nueva presión.

Se libera el pistón.

d)Hallar la fuerza neta que sufre el pistón

e)Hallar la frecuencia de vibración del pistón

$$1atm \cong 10^5 Pa = 10^5 \frac{N}{m^2}$$



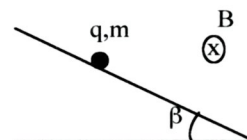
7°.- Un conjunto de  $n$  generadores idénticos de fuerza electromotriz,  $\varepsilon$  , constante y resistencia interna  $r$ , proporciona la misma corriente a través de una resistencia exterior  $R_1 = 3\Omega$  tanto si los generadores están asociados en serie como si lo están en paralelo.

a)Calcular la resistencia interna de los generadores.

Si  $n = 12$

b)Determinar como deben montarse los 12 generadores para que, circulando la misma intensidad por todos ellos, la corriente que atraviese una resistencia exterior  $R_2 = 4\Omega$  sea máxima.

8°.- Una carga positiva puntual,  $q = 0,1C$ , de masa  $m = 100g$ , se deja caer desde el reposo por un plano inclinado un ángulo  $\beta = 30^\circ$  sobre la horizontal. El plano se encuentra en el interior de un campo magnético,  $B = 5T$ , de dirección perpendicular al movimiento de la carga y sentido hacia el interior del dibujo. Si entre la carga y el plano no existe rozamiento



a) Calcular la distancia que recorrerá la carga sobre el plano hasta despegar de él.

b) Describir cualitativamente cómo sería el movimiento después de despegar del plano.

9°.- Un espejo plano, E, se encuentra en el fondo de una piscina llena de agua ( $n = 4/3$ ) de profundidad  $H = 1,8m$ . Un niño, O, situado en la vertical del espejo y  $60cm$  por encima de la superficie libre del agua, observa su propia imagen reflejada en él. A partir de este momento, la piscina empieza a vaciarse de modo que la altura del agua disminuye a razón constante de  $v = 0,5cm/s$ . Determinar cómo varía con el tiempo y a qué velocidad lo hace la distancia entre el niño y su imagen

