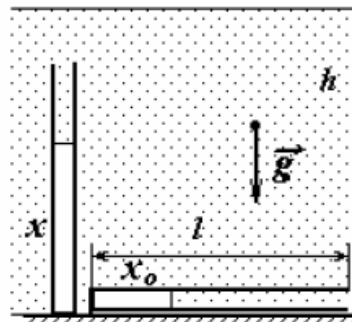


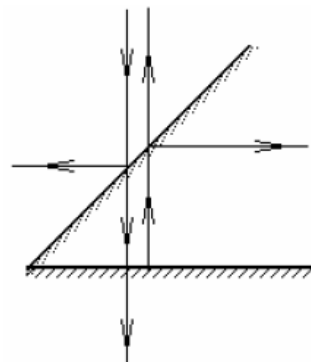
Olimpiada de Física, Belarús, 1994

Grado 10.

1. En el fondo de un lago de $h=100\text{ m}$ está acostado horizontalmente un tubo largo de longitud $l=80\text{ m}$. Un extremo del tubo está cerrado herméticamente. Dentro del tubo hay un pistón liviano móvil. Entre el pistón y el extremo cerrado hay aire, la longitud de la columna de aire es $x_0=9,0\text{ m}$. El tubo se levanta lentamente y se pone en posición vertical con el extremo abierto hacia arriba. ¿A que altura x del fondo del lago se coloca el pistón? La presión atmosférica se desprecia.

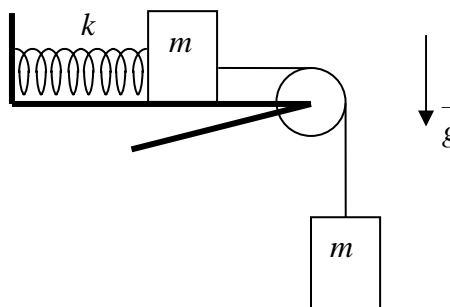


2. Dos placas de vidrio delgadas y plateadas están unidas de manera tal que forman una figura de dos lados con ángulo en su vértice de valor 45° . En el sistema incide como se muestra en la figura un haz de luz. El coeficiente de reflexión del vidrio con cada placa es ρ . ¿Cómo está dirigida la fuerza de presión luminosa sobre el sistema?



3. Una pequeña esfera metálica está dentro de un líquido con una pequeña resistencia eléctrica específica ρ . Estime el tiempo en que desaparece la carga en la esfera.

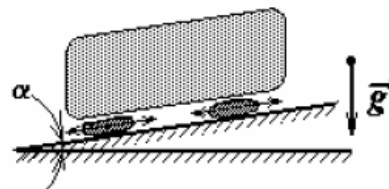
4. En el montaje que se muestra, las masas de los cuerpos son iguales a m , la constante elástica del resorte es k . El rozamiento es cero y la polea es de masa despreciable. En el momento inicial los cuerpos están en reposo y el resorte no está deformado. Los cuerpos se liberan. Determine el valor máximo de la aceleración de los cuerpos indicando su sentido y la velocidad máxima de estos.



5. Demuestre, utilizando leyes de conservación, que un electrón libre no puede absorber completamente un fotón.

Grado 11.

6. En una caja larga se encuentran dos apoyos móviles, los cuales realizan respecto a la caja oscilaciones armónicas unidireccionales en contrafases con amplitud $a=1,0\text{ cm}$ y frecuencia angular $\omega=180\text{ s}^{-1}$. La caja se coloca sobre un plano inclinado que forma un ángulo $\alpha=1,0^\circ$ con el horizonte. El coeficiente de rozamiento de



los apoyos con el plano inclinado es $\mu=0,20$. Determine la velocidad media que se establece con el movimiento de la caja por el plano inclinado.

7. Se conoce que un cuerpo cargado eléctricamente puede atraer a uno no cargado. Por ejemplo un peine cargado atrae a pedazos de papel descargados. Estime la fuerza de interacción entre un cuerpo cargado y otro no cargado. Para la estimación se puede suponer.

- El cuerpo cargado es puntual, su carga es q .
- El cuerpo descargado es un cilindro conductor, cuyas dimensiones son mucho menor que la distancia hasta la carga puntual, el volumen del cilindro es V , la distancia hasta la carga es a . El eje del cilindro está en dirección a la carga.



8. Con el calentamiento de un cuerpo sólido sus dimensiones aumentan por la ley.

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$$

Donde l_0 – es la longitud inicial del cuerpo, Δl – su deformación, ΔT – variación de la temperatura, α - coeficiente de dilatación lineal. Que masa puede levantar una columna de acero con sección transversal $S=10 \text{ cm}^2$ con su calentamiento $\Delta T=10 \text{ K}$. Para el acero $\alpha=1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, el modulo de Young $E=2,0 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$.

9. Una cubeta tiene forma de paralelogramo, llena de agua. A una de sus paredes laterales se pega una fuente piezoeléctrica de ultrasonido, que realiza oscilaciones armónicas con frecuencia de $\nu=4,5 \text{ Mhz}$. A través de la cubeta pasa un haz fino de luz con longitud de onda $\lambda=0,66 \text{ }\mu\text{m}$. Con esto en la pantalla que se encuentra a la distancia de $l=9,0 \text{ m}$, se forman tres manchas luminosas, cuya distancia entre ellas es $a=3,6 \text{ cm}$. Determine la velocidad del sonido en el agua.

