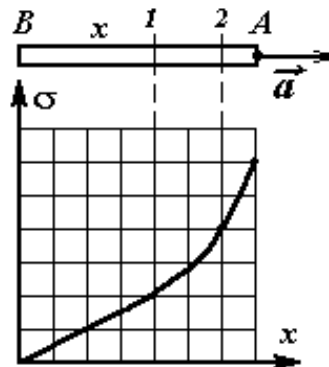


Olimpiada de Física, Belarús, 1995

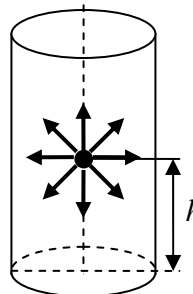
Grado 10.

1. Una varilla con sección transversal constante se mueve uniformemente con una aceleración constante. La gráfica de la dependencia entre la tensión mecánica de la varilla $\sigma(x)$ con respecto a la distancia x hasta el extremo B se muestra en la figura. Se conoce que en el corte 1 la densidad de material es $\rho = 3,0 \text{ g/cm}^3$. Utilizando la gráfica determine la densidad del material de la varilla en el corte 2.

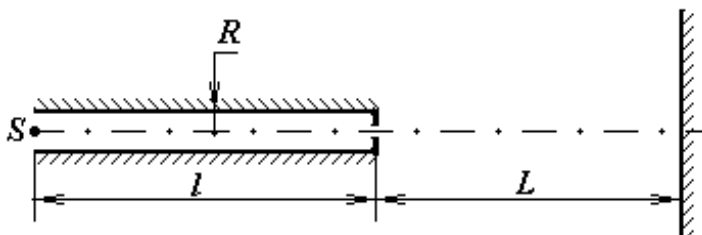


2. Dentro de un condensador plano cuya distancia entre las placas es D , se colocó una lámina dieléctrica con permisividad ε y ancho d ($d < D$). Los bordes de lámina son paralelos a las placas del condensador. ¿Qué tensión es necesario aplicar en las placas del condensador para que la lámina se rompa? El límite de resistencia del material de la lámina es σ_0 .

3. Un cilindro de paredes delgadas tapado en la parte superior y sin fondo tiene masa M y radio R . Dentro del cilindro a una distancia h de la tierra hay un cuerpo de masa m , el cuerpo se encuentra en el eje principal del cilindro. El cuerpo de masa m explota. Considerando que todos los fragmentos después de la explosión tienen la misma velocidad, y que estos salen en todas direcciones de manera homogénea y después se pegan al cilindro o van a tierra. Determine hasta que altura se eleva el cilindro. La energía E que se libera en la explosión completamente se transforma en energía cinética de los fragmentos. La variación de la presión con la explosión se desprecia, la resistencia del aire no se tiene en cuenta.



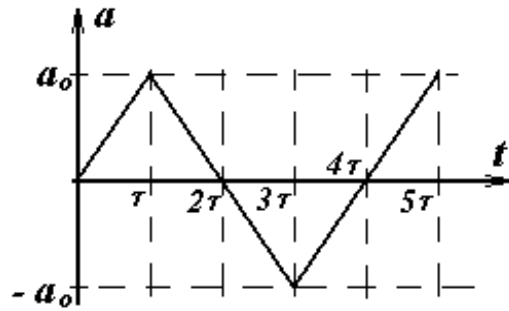
4. En un tubo cilíndrico de radio R con una superficies pulida (espejo) en su interior, está cerrado en uno de sus extremos por una tapa no transparente con un orificio pequeño en su



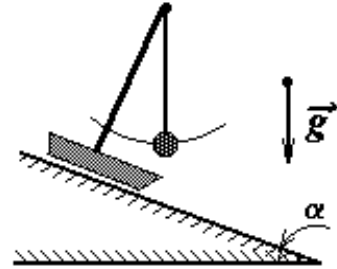
centro, en el eje del cilindro se encuentra una fuente puntual de luz S a la distancia l del la tapa con el orificio. A la distancia L del tubo se coloca una pantalla plana perpendicular al eje del cilindro. Con esto en la pantalla se crean un sistema de anillos brillantes. Explique la causa de este fenómeno, y determine el radio de los anillos. La difracción de la luz no se tiene en cuenta.

Grado 11.

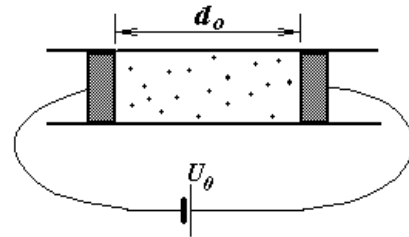
5. Una partícula se mueve en la dirección del eje X . La gráfica de la dependencia de su aceleración con el tiempo se muestra en la figura. En el momento de tiempo $t=0$ la partícula está en reposo. Determine la velocidad media de la partícula en un tiempo mucho mayor que τ .



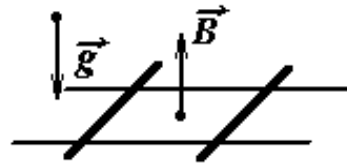
6. En un trineo pesado se ha colocado un soporte al cual se acopla un hilo de longitud l con una pequeña esfera (péndulo). El trineo se coloca en un plano inclinado que forma un ángulo α con el horizonte. Después que la esfera se detiene en la posición de equilibrio, el trineo se suelta. Determine el período y la amplitud de las oscilaciones del péndulo en el proceso de movimiento del trineo. El rozamiento del aire no se tiene en cuenta.



7. Dentro de un tubo cilíndrico abierto colocado horizontalmente se encuentran dos pistones metálicos que cierran herméticamente un gas ideal. Los pistones se conectan a una fuente de tensión regulable constante. La tensión de la fuente es U_0 , los pistones se encuentran en equilibrio a la distancia d_0 uno del otro. ¿Como cambia la distancia entre los pistones, si se aumenta lentamente la tensión dos veces? La presión atmosférica se desprecia, la temperatura del gas se considera constante, y permisividad dieléctrica es $\epsilon=1$. Se desprecian todo tipo de rozamiento.



8. Dos alambres se colocan sobre dos carriles, todos son buenos conductores (no superconductores) y se encuentran paralelos entre sí (ver figura). En un momento determinado se conecta rápidamente un campo magnético homogéneo y vertical, en la misma dirección pero sentido contrario a la aceleración de la gravedad. Determine cuantas veces cambia la distancia inicial entre los alambres. Se desprecia la inductancia de los alambres, y los campos magnéticos creados por las corrientes que circular por el circuito son mucho menores que el campo exterior.



9. En un tubo largo ocurre una desintegración en iones, donde los átomos de neón emiten cuantos de luz. Considerando las paredes del tubo absorben totalmente la radiación incidente, estime la relación entre la presión de la luz y la presión de gas. Para los cálculos;

- Radio del tubo $r=1,0 \text{ cm}$.
- Temperatura del gas $T=400 \text{ K}$.
- Tiempo medio para el cual cada átomo de neón imite un cuanto de luz con longitud de onda $\lambda=680 \text{ nm}$.