

Olimpiada de Física, Belarús, 1991

Grado 10.

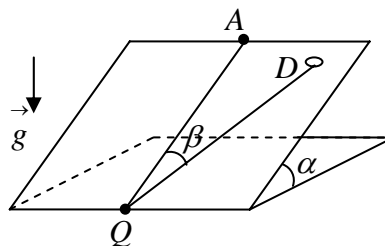
1. Dos automóviles, se mueven por una línea recta con la misma velocidad V a la distancia l uno del otro, venciendo un pedazo de carretera en mal estado, donde las velocidades de los autos disminuyen a la mitad ¿Qué camino recorre un auto respecto al otro cuando se recorre la zona de carretera en mal estado?

2. Sobre una balsa de dimensiones $2,0 \times 2,0 \times 0,50 \text{ m}$, hecha de madera con densidad $\rho=900 \text{ kg/m}^3$, está parado un físico de masa $m=80 \text{ kg}$ ¿A que distancia mínima del centro de la balsa el puede correrse lentamente para que un borde se introduzca en el agua?

3. Dentro de un tubo horizontal liso se encuentran dos pistones de fácil movilidad, unidos entre si por un resorte. Entre los pistones se encuentra un mol de gas ideal monoatómico a temperatura $T_0=300 \text{ K}$. El gas se calienta hasta la temperatura $T_1=400 \text{ K}$ ¿Qué cantidad de calor se le comunico al gas en el calentamiento, si la longitud del resorte aumenta en $\eta=1,1$ vez?



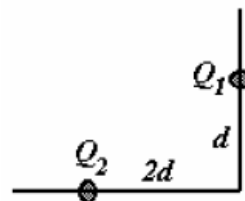
4. En un plano inclinado que forma un ángulo con el horizonte α se coloca un pequeño disco cargado D , el coeficiente de rozamiento entre el plano y el disco es μ ($\mu < \tan \alpha$). En la base del plano se fija una carga puntual de valor Q , de igual valor a la carga del disco. El disco está en equilibrio ¿Cuál puede ser el ángulo máximo $\beta=AQD$ para que se mantenga el equilibrio? La recta AQ es paralela a la componente de la gravedad en la dirección del plano inclinado.



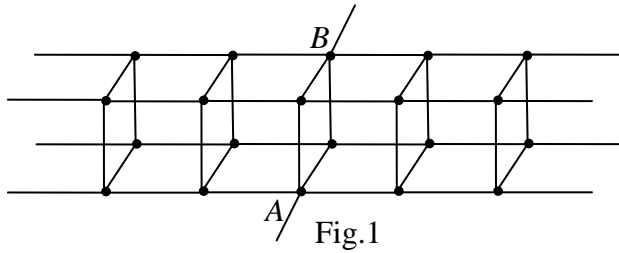
Grado 11

5. Para mantener dentro de una habitación una temperatura constante $T_f=21^\circ\text{C}$ se utiliza un aire acondicionado. La temperatura del aire en el exterior $T_c=42^\circ\text{C}$ ¿Cuánto tiene que aumentar la potencia que consume el aire acondicionado de la red, para que después de conectar una lámpara de $P=150 \text{ W}$ la temperatura permanezca constante? Considere que el aire acondicionado es una máquina térmica ideal, que trabaja por el ciclo inverso de Carnot.

6. En un alambre liso, doblado bajo un ángulo recto, se han colocado dos cuentas de masas m , que poseen cargas Q_1 y Q_2 . En el momento inicial las cuentas están en reposo y se encuentran a la distancia d y $2d$ uno del otro. Se liberan. ¿Donde se encuentra la segunda cuenta cuando la primera cuando la otra está en el vértice del ángulo?



7. Determine la resistencia entre los puntos A y B en el circuito que se muestra en la figura 1. La resistencia de cada alambre (lado de los cubos) es R . El circuito es infinito a cada lado.



8. A la distancia $a=20\text{ cm}$ de una fuente puntual se coloca una lente convergente de diámetro $d=1,0\text{ cm}$ con distancia focal $F_1=5,0\text{ cm}$, a la distancia $b=50\text{ cm}$ de la fuente se coloca la lente convergente de diámetro $D=10\text{ cm}$ y distancia focal $F_2=20\text{ cm}$. Los ejes principales de las lentes coinciden y la fuente puntual está en el. A que distancia de la lente más grande es necesario colocar una pantalla, para que la mancha luminosa en él tenga el diámetro exterior mínimo. Determine este diámetro.