

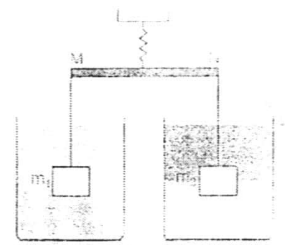
Direcția Generală Educație, Tineret și Sport

Olimpiada municipală la fizică – 2017

Clasa a VIII-a

1. Lungimea unui pendul gravitațional este mai mare decât al altuia cu 80 cm, iar perioada oscilațiilor libere este de trei ori mai mare. Care va fi perioada unui pendul gravitațional cu lungimea egală cu suma lungimilor primelor două pendule?

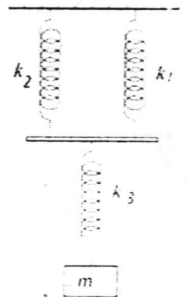
2. Două cuburi cu volume egale de mase $m_1=7,8 \text{ kg}$, $m_2=2,8 \text{ kg}$ și densitatea $\rho_1=7800 \text{ kg/m}^3$ și respectiv $\rho_2=2800 \text{ kg/m}^3$ sunt suspendate printr-o tijă rigidă de masă neglijabilă și lungime $l=5 \text{ m}$ (vezi figura alăturată). Bazinele A și B sunt cubice și au volumele $V_A=V_B=0,064 \text{ m}^3$. Bazinul A este plin cu apă ($\rho'=1000 \text{ kg/m}^3$), iar bazinul B conține jumătate apă, jumătate ulei ($\rho''=600 \text{ kg/m}^3$). Presiunea atmosferică este $p_0=10^5 \text{ N/m}^2$.



Știind că al doilea corp este egal scufundat în cele două lichide, iar $g=10 \text{ N/kg}$, să se afle:

- la ce distanță de capătul M trebuie fixat resortul pentru ca bara să fie în echilibru în poziție orizontală;
- presiunea pe fața superioară pentru cubul de masă m_2 .

3. Trei resorturi elastice, cu rigiditățile $k_1=20 \text{ N/m}$, $k_2=30 \text{ N/m}$ și respectiv $k_3=50 \text{ N/m}$, sunt grupate ca în figură. De capătul liber al celui de al treilea resort se agață un corp de masă $m=400 \text{ g}$, iar când sistemul se află în echilibru, asupra corpului m începe să acționeze o forță care crește suficient de lent, astfel încât acesta coboară cu $\Delta l=4 \text{ cm}$.



- Ce lucru mecanic se efectuează în acest caz?
- Care este forța necesară în final și energia potențială a fiecărui resort?

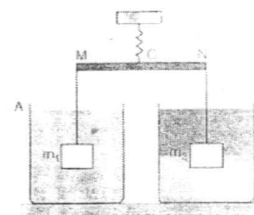
4. Pe fundul unui vas se află o bucată de gheață cu masa $m_1=0,5 \text{ kg}$ și temperatura $t_1=-20^\circ\text{C}$. În gheață se află o bilă dintr-un aliaj metalic, de masă $m_2=45 \text{ g}$ și volumul $V_2=15 \text{ cm}^3$. În vas se află apă la temperatura $t_2=100^\circ\text{C}$. Inițial gheața se ridică la suprafața apei, dar după atingerea echilibrului termic, gheața împreună cu bila din interior ajung din nou la fundul vasului.

- Ce masă de gheață trebuie să se topească pentru ca aceasta împreună cu bila să coboare la fundul vasului?
- Ce masă minimă trebuie introdusă în vas pentru ca gheața și bila din interior să nu rămână pe suprafața apei?
- Ce masă minimă de apă trebuie introdusă în vas pentru a topi toată gheața.

Se dau: densitatea gheții $\rho_1=917 \text{ kg/m}^3$; densitatea apei $\rho_2=1000 \text{ kg/m}^3$, căldura latentă de topire a gheții $\lambda_1=335 \text{ kJ/kg}$, căldura specifică a gheții $c_1=2100 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$, căldura specifică a aliajului din care este confecționată bila $c_2=400 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$, căldura specifică a apei $c_3=4185 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$.

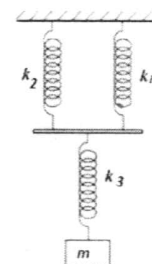
1. Длина нити одного маятника на 80 см больше чем у другого, а период колебания - в три раза больше. Рассчитать период колебания маятника, длина нити которого равна сумме длин нитей первых двух маятников?

2. В данной фигуре, два куба имеющие массу $m_1=7,8 \text{ кг}$, $m_2=2,8 \text{ кг}$ и плотность $\rho_1=7800 \text{ кг/м}^3$, $\rho_2=2800 \text{ кг/м}^3$, подвешены на балке длиной $l=5 \text{ м}$. Массой балки пренебречь. Ёмкости А и В имеют кубическую форму и объёмы $V_A=V_B=0,064 \text{ м}^3$. Ёмкость А наполнена водой, плотностью $\rho'=1000 \text{ кг/м}^3$, а ёмкость В - наполовину водой, наполовину маслом, плотностью $\rho''=600 \text{ кг/м}^3$. Зная что второй куб погружен одинаково в обеих жидкостях, атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Н/м}^2$, а $g=10 \text{ Н/кг}$, рассчитать:



- а) на каком расстоянии от конца М нужно закрепить пружину, чтобы балка была уравновешена в горизонтальном положении
 б) давление оказываемое на верхнюю сторону куба с массой m_2 .

3. В данной фигуре, три пружины имеют коэффициенты упругости $k_1=20 \text{ Н/м}$, $k_2=30 \text{ Н/м}$ и $k_3=50 \text{ Н/м}$ соответственно. К третьей пружине подвешено тело массой $m=400 \text{ г}$. В момент, когда система достигает состояния покоя, на тело m начинает действовать плавно растущая сила. Эта сила растёт пока тело не опустится на $\Delta l=4 \text{ см}$. Рассчитать:



- а) механическую работу силы действующей на тело m ;
 б) конечную силу необходимую для удержания тела в этом положении, а также потенциальную энергию каждой пружины.

4. На дне сосуда находится кусок льда, массой $m_1=0,5 \text{ кг}$ и температурой $t_1=-20^\circ\text{C}$. Во льду находится шар из металлического сплава, массой $m_2=45 \text{ г}$ и объёмом $V_2=15 \text{ см}^3$. В сосуд вливается вода, температурой $t_2=100^\circ\text{C}$. Изначально лёд вместе с шаром поднимается на поверхность воды, но, после достижения термического равновесия, вновь опускается на дно сосуда. Рассчитать:

- а) массу льда, которая должна растаять чтобы лёд вместе с шаром опустились на дно сосуда;
 б) минимальную массу воды которая должна быть влита в сосуд чтобы лёд вместе с шаром не остались на поверхности воды;
 в) минимальную массу воды которая должна быть влита в сосуд чтобы растопить весь лёд.

Дано: Плотность льда $\rho_1=917 \text{ кг/м}^3$; плотность воды $\rho_2=1000 \text{ кг/м}^3$; удельная теплота плавления льда $\lambda_1=335 \text{ кДж/кг}$; удельная теплоёмкость льда $c_1=2100 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$; удельная теплоёмкость сплава из которого сделан шар $c_2=400 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$; удельная теплоёмкость воды $c_3=4185 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.