

LV ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

8 класс

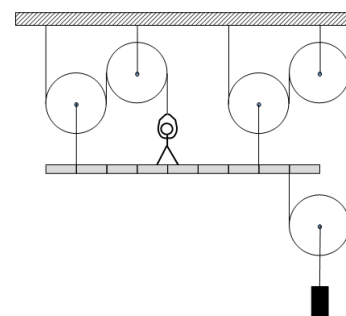
11 декабря 2020 г.

1. Эхолот, установленный на всплывающем с постоянной скоростью 3 м/с батискафе, посылает короткий звуковой импульс. На какой глубине находился в этот момент батискаф, если глубина моря в месте погружения составляет 3 км, а отражённый от дна импульс был зарегистрирован эхолотом за 10 секунд до момента выхода батискафа на поверхность? Скорость звука в воде составляет 1500 м/с.

2. Для телевизионного шоу "Разрушители легенд" (телеканал Discovery) в 2012 г был изготовлен воздушный шар-монгольфьер (открытый снизу и заполняемый горячим воздухом). Необычность его в том, что он собирался из свинцовых листов с общей массой 10 кг. Оцените, какую толщину имели стенки этого шара. Для упрощения оценки считайте, что форма воздушного шара была близка к кубической. Плотность свинца $11\,350\text{ кг/м}^3$, плотность горячего воздуха (при температуре 150°C) $0,85\text{ кг/м}^3$, плотность атмосферного воздуха $1,3\text{ кг/м}^3$.

3. Цилиндрический сосуд, имеющий теплоемкость $C=200\text{ Дж/}^\circ\text{C}$, наполнен до краев трансформаторным маслом массой $m_M=2\text{ кг}$ с температурой $t_1=70\text{ }^\circ\text{C}$. В него аккуратно опускают кусок льда массой $m_0=0,5\text{ кг}$ при температуре $t_2=-20\text{ }^\circ\text{C}$. Какая температура установится в сосуде? Как и на сколько изменится уровень жидкости в сосуде, если площадь его дна $S=100\text{ см}^2$? Плотность масла $\rho_M=850\text{ кг/м}^3$, его удельная теплоемкость $c_M=1900\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Плотность льда $\rho_0=900\text{ кг/м}^3$, его удельная теплоемкость $c_0=2100\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, а удельная теплота плавления $\lambda=330\text{ кДж/кг}$. Плотность воды $\rho_B=1000\text{ кг/м}^3$, а ее удельная теплоемкость $c_B=4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

4. Человек массой 60 кг стоит на тонкой невесомой планке, соединённой невесомыми верёвками с системой невесомых блоков и массивным грузом (см. рис.). Определите, с какой силой он должен тянуть за веревку, чтобы планка оставалась в равновесии. Вертикальные черточки разделяют планку на равные части. Трения нет.



Продолжительность олимпиады 180 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой. 11 декабря в 16.00 состоится онлайн-разбор задач. Ссылка – на сайте sarpphys.narod.ru.

*****линия разреза*****

LV ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

8 класс

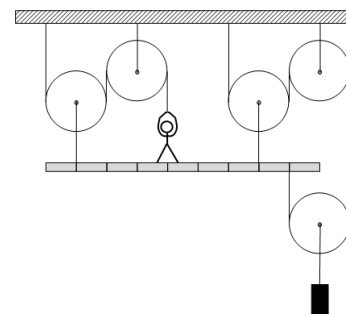
11 декабря 2020 г.

1. Эхолот, установленный на всплывающем с постоянной скоростью 3 м/с батискафе, посылает короткий звуковой импульс. На какой глубине находился в этот момент эхолот, если глубина моря в месте погружения составляет 3 км, а отражённый от дна импульс был зарегистрирован эхолотом за 10 секунд до момента выхода батискафа на поверхность? Скорость звука в воде составляет 1500 м/с.

2. Для телевизионного шоу "Разрушители легенд" (телеканал Discovery) в 2012 г был изготовлен воздушный шар-монгольфьер (открытый снизу и заполняемый горячим воздухом). Необычность его в том, что он собирался из свинцовых листов с общей массой 10 кг. Оцените, какую толщину имели стенки этого шара. Для упрощения оценки считайте, что форма воздушного шара была близка к кубической. Плотность свинца $11\,350\text{ кг/м}^3$, плотность горячего воздуха (при температуре 150°C) $0,85\text{ кг/м}^3$, плотность атмосферного воздуха $1,3\text{ кг/м}^3$.

3. Цилиндрический сосуд, имеющий теплоемкость $C=200\text{ Дж/}^\circ\text{C}$, наполнен до краев трансформаторным маслом массой $m_M=2\text{ кг}$ с температурой $t_1=70\text{ }^\circ\text{C}$. В него аккуратно опускают кусок льда массой $m_0=0,5\text{ кг}$ при температуре $t_2=-20\text{ }^\circ\text{C}$. Какая температура установится в сосуде? Как и на сколько изменится уровень жидкости в сосуде, если площадь его дна $S=100\text{ см}^2$? Плотность масла $\rho_M=850\text{ кг/м}^3$, его удельная теплоемкость $c_M=1900\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Плотность льда $\rho_0=900\text{ кг/м}^3$, его удельная теплоемкость $c_0=2100\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, а удельная теплота плавления $\lambda=330\text{ кДж/кг}$. Плотность воды $\rho_B=1000\text{ кг/м}^3$, а ее удельная теплоемкость $c_B=4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

4. Человек массой 60 кг стоит на тонкой невесомой планке, соединённой невесомыми верёвками с системой невесомых блоков и массивным грузом (см. рис.). Определите, с какой силой он должен тянуть за веревку, чтобы планка оставалась в равновесии. Вертикальные черточки разделяют планку на равные части. Трения нет.



Продолжительность олимпиады 180 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой. 11 декабря в 16.00 состоится онлайн-разбор задач. Ссылка – на сайте sarpphys.narod.ru.