

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2020-2021
ФИЗИКА

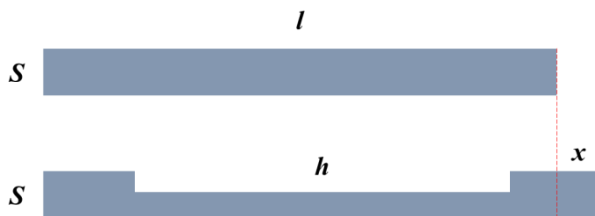
9 класс
II этап
Вариант 1

1. В воду на тонкой проволоке длиной l и массой m опущен металлический цилиндр плотностью ρ , диаметром d и высотой h . Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы вынуть цилиндр из воды за проволоку. Площадь круга $S = \pi r^2$. Плотность воды ρ_0 .

2. При температуре $t_n = 0^\circ\text{C}$ в специальном термосе за время $\tau_2 = 22,5$ ч тает лёд массой $m_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ кг, при температуре окружающего воздуха $t_в = 20^\circ\text{C}$ из-за теплообмена. В этом же сосуде, содержащим жидкий азот при температуре $t_a = -195^\circ\text{C}$, за время $\tau_1 = 24$ ч испаряется $V_1 = 10^{-3}$ м³. Плотность жидкого азота $\rho_1 = 800$ кг/м³. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 0,33$ МДж/кг. Считая количество теплоты, подводимое каждую секунду к сосуду, пропорционально разности температур снаружи и внутри термоса, определить удельную теплоту парообразования азота.

3. В цилиндрический сосуд радиуса R положили шар меньшего радиуса r . Какой объём жидкости следует налить в цилиндр, чтобы шар, плотностью в два раза меньшей плотности жидкости, перестал давить на дно сосуда.

Площадь круга $S = \pi r^2$, объём шара $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.



4. Провод длиной l был придавлен валиком шириной h так, что по краям остались одинаковые части без изменения толщины. При этом он удлинился на величину x не изменив своего объёма, у провода уменьшилась площадь поперечного сечения только в придавленной области. Определить во сколько раз изменилось сопротивление такого провода.

5. Небольшой брусок был запущен вдоль поверхности льда с коэффициентом трения $\mu = 0,03$ с начальной скоростью v_1 . Второй раз этот же брусок бросили под углом $\beta = 35^\circ$ к горизонту с начальной скоростью v_2 . В каком случае бруску была сообщена большая скорость и во сколько раз, если дальность полёта и перемещение по льду оказались одинаковыми?

Оценка заданий №№ 1 – 5 по 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2020-2021
ФИЗИКА

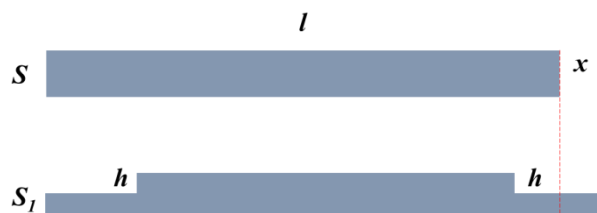
9 класс
II этап
Вариант 2

1. В воду на тонкой проволоке длиной l и массой m опущен металлический цилиндр плотностью ρ и высотой h . Минимальная работа, которую нужно совершить, чтобы вынуть цилиндр из воды за проволоку равна A . Найти площадь основания цилиндра. Площадь круга $S = \pi r^2$. Плотность воды ρ_0 .

2. При температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ в специальном термосе за время $\tau_2 = 22,5$ ч тает лёд массой $m_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ кг, при температуре окружающего воздуха $t_0 = 20^\circ\text{C}$ из-за теплообмена. В этом же сосуде, содержащим жидкий азот при температуре $t_a = -195^\circ\text{C}$, за время $\tau_1 = 24$ ч испаряется $V_1 = 10^{-3}$ м³. Удельная теплота парообразования азота $r = 199$ кДж/кг. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 0,33$ МДж/кг. Считая, что количество теплоты, подводимое ежесекундно к сосуду, пропорционально разности температур снаружи и внутри термоса, определить плотность жидкого азота.

3. На дне цилиндрического сосуда радиуса R лежит прижатый нитью ко дну шар радиуса r ($r < R$). Какой объём жидкости следует налить в цилиндр, чтобы шар, плотностью в 4 раза меньшей плотности жидкости, всплывая натянул нить с силой в два раза меньшей силы Архимеда?

Площадь круга $S = \pi r^2$, объём шара $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.



4. Провод длиной l был придавлен с двух концов валиком шириной h так, что в середине осталась неизменённая часть провода. При этом провод удлинился на величину x не изменив своего объёма. У провода уменьшилась площадь поперечного сечения только в придавленных областях h . Во сколько раз изменилось сопротивление такого провода?

5. Небольшое тело брошено под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту со скоростью v_1 . При этом его дальность полёта оказалась такой же, как если бы это тело было запущено вдоль горизонтальной поверхности льда с коэффициентом трения $\mu = 0,02$ с начальной скоростью v_2 . В каком случае телу была сообщена большая скорость и во сколько раз?

Оценка заданий №№ 1 – 5 по 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!