

ЗАДАНИЯ
для проведения муниципального этапа Всероссийской олимпиады
школьников по физике
2025-2026
9 класс

Задача 1

Чтобы жидкость закипела при определенном давлении, кроме достижения температуры кипения, в жидкости должны присутствовать так называемые центры парообразования (воздух, примеси). Если жидкость хорошо очищена, то таких центров нет, кипение не происходит даже при превышении температуры кипения и жидкость становится перегретой. Чтобы перегретая жидкость закипела, в неё нужно добавить немного примеси.

В перегретую калориметре воду массой m_v при температуре $t = 105^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении бросают крупинку соли, что становится причиной закипания воды. После того, как некоторое количество воды выкипит, процесс кипения прекращается. Какая часть воды выкипит? Удельная теплоёмкость воды: $c = 4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ удельная теплота парообразования: $r = 2300 \text{ кДж}/\text{кг}$. Температура кипения воды $t_1 = 100^\circ\text{C}$.

Задача 2

Рыбак тянет находящуюся под водой рыбу массой 2 кг равноускорено с глубины в $s_1 = 0,5 \text{ м}$ вертикально вверх удочкой с леской, и через $t_1 = 1 \text{ с}$ рыба достигает поверхности. Сила натяжения лески при этом равна $T_1 = 4 \text{ Н}$. Чему равна сила сопротивления воды?

После того, как рыба переходит из воды в воздух, рыбак продолжает тянуть её вертикально вверх уже равнозамедленно, и через $t_2 = 1 \text{ с}$ рыба достигает высоты $h = 1 \text{ м}$, после чего движение по вертикали прекращается. Чему равна сила натяжения T_2 лески в воздухе? Плотность рыбы считать равной плотности воды. Силу сопротивления воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения считать равным $10 \text{ м}/\text{с}^2$.

Задача 3

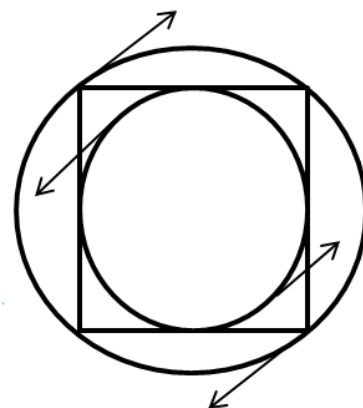
В калориметр, содержащий $m_v = 1,5 \text{ кг}$ воды температурой $t_v = 20^\circ\text{C}$, бросают кубики льда температурой $t_2 = -5^\circ\text{C}$ и массой по $m = 50 \text{ г}$ каждый. Какое количество кубиков необходимо бросить, чтобы охладить воду до температуры максимально близкой к замерзанию, но при этом, чтобы в воде не оставалось льда? Какова будет при этом температура воды (ответ округлить до десятых)? Теплообмен с окружающей средой не учитывать. Собственная

масса калориметра равна $m_k = 100$ г, начальная температура калориметра $t_k = t_b = 20^\circ\text{C}$.

Удельную теплоёмкость воды принять равной $c_v = 4,2$ кДж/(кг·°C), удельную теплоёмкость льда $c_l = 2,1$ кДж/(кг·°C), удельную теплоту плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг. Удельная теплоёмкость материала, из которого изготовлен калориметр, $c_k = 0,4$ кДж/(кг·°C).

Задача 4

На квадратной спортивной площадке размером 15 на 15 метров со скоростями, равными по модулю 2 м/с, бегают два спортсмена. Один бежит против часовой стрелки внутри площадки по окружности, вписанной в квадрат, второй по часовой стрелки вокруг площадки по окружности, описанной вокруг квадрата. В какой-то момент спортсмены встречаются. Через какой промежуток времени произойдёт следующая их встреча? Ответ в секундах округлить до целых.



Задача 5.

Провели эксперимент с тонкой гибкой однородной веревкой длиной $L = (100,0 \pm 1,0)$ см, лежащей на столе перпендикулярно к его краю и частично свешивающейся с края стола. Эксперимент показал, что веревка начинает соскальзывать со стола, когда свешивающаяся часть веревки равна $l = (20,0 \pm 1,0)$ см.

Выведите рабочую формулу для определения коэффициента трения скольжения веревки о поверхность стола и формулу для оценки погрешности определения коэффициента трения. Пользуясь приведенными измерениями, получите численное значение коэффициента трения и его погрешность.