

**XXI Республиканская олимпиада им. А.М. Красникова,
заочный тур. Физика-9 класс**

1. «Сухие и мокрые»

Старухе Шапокляк со склада привезли сухие дрова плотностью $\rho_1 = 600 \text{ кг/м}^3$, свалили под открытым небом и ничем не укрыли. Дрова промокли, и их плотность стала равной $\rho_2 = 700 \text{ кг/м}^3$. Для того, чтобы в холодную, но не морозную погоду (при температуре $T = 0^\circ\text{C}$) протопить домик старухи до комнатной температуры, нужно сжечь в печи $M_1 = 20 \text{ кг}$ сухих дров. Оцените, сколько нужно сжечь мокрых дров, чтобы протопить домик до той же комнатной температуры? Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $C = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплота сгорания сухих дров $q = 10^7 \text{ Дж/кг}$.

2. «Утонет – не утонет»

Экспериментатор Вова в калориметр, содержащий 2 л воды при температуре 20°C , бросил кусок льда массой 1 кг, в центре которого заморожен стальной шарик массой 50 г. Температура льда 0°C . Утонет ли стальной шарик после установления теплового равновесия? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3 , плотность стали 7800 кг/м^3 , удельная теплоёмкость воды $C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$.

3. «Тянули – устали»

Дядя Федор и Шарик в течение 5 с тянули горизонтально с силой 20 Н за веревку санки, на которых восседает кот Матроскин. Потом они устали, отпустили веревку, и Матроскин на санках едет самостоятельно. Какое расстояние пройдут санки от начала движения до полной остановки? Коэффициент трения между санками и дорогой 0,3.

4. «Вода и керосин»

Начинающий физик Кирилл полностью наполнил лабораторный сосуд двумя несмешивающимися жидкостями – водой и керосином. Масса воды равна массе керосина. Сосуд имеет форму куба с ребром 36 см. Помогите начинающему физику определить давление жидкостей на дно сосуда. Толщиной стенок сосуда можно пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность керосина 800 кг/м^3 .

5. «Когда быстрее?»

Чайник с водой ставят на электрическую плитку, имеющую две спирали. При включении одной из них вода в чайнике закипает за $t_1 = 3 \text{ мин}$, а при включении другой – за $t_2 = 6 \text{ мин}$. За какое время закипит вода в чайнике, если включить обе спирали:

а) последовательно

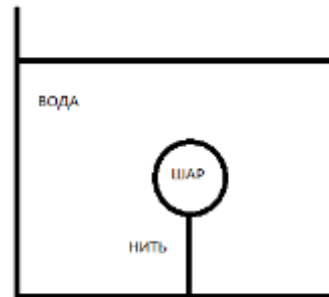
б) параллельно.

6. «Толкнул и заскользила»

Чебурашка толкнул шайбу по горизонтальной поверхности. Через время $\tau = 0,1$ с она оказалась на расстоянии $S_1 = 8$ см от начальной точки, а через 2τ – на расстоянии $S_2 = 12$ см. Найдите значения коэффициента трения μ между шайбой и поверхностью, при которых это возможно. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

7. «Шар на привязи»

Деревянный шар привязан нитью ко дну сосуда с площадью дна S . В сосуд налита вода, шар в нее полностью погружен, нить натянута силой $T=5$ Н. Если нить перерезать, то шар всплывет, а уровень воды изменится на $h = 5$ см. Рассчитайте площадь дна сосуда. Сделайте рисунок с указанием всех сил, действующих на шар.



8. «Ускорился – замедлился»

В сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости плотностями ρ_1 и ρ_2 , и высотами столбов соответственно h_1 и h_2 . На поверхность верхней жидкости опускают шарик плотностью ρ так, что когда он достигает дна сосуда, его скорость становится равной нулю. Чему равна плотность шарика?

9. «Камешки с моста»

Школьник Вася, возвращаясь после школы домой, решил побросать с моста в реку камни. Первый камень, брошенный Васей, достиг поверхности воды ровно через 1,5 с. Второй камень, брошенный с начальной скоростью, вдвое большей, чем у первого, долетел до поверхности воды через 1,2 с. Какова высота моста, с которого производятся броски? Вася бросает камни вертикально вниз. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

10. «Истинная плотность»

Для строительства дороги привезли мелкий речной песок. Вася решил измерить истинную плотность песка. Для этого он набрал песок и, используя сосуд с водой (ее плотность $\rho_0 = 1$ г/см³), а также мензурку в виде тонкостенной пробирки, решил свою задачу. Как это сделал Вася? Оборудование: сосуд с водой, речной песок, тонкостенная пробирка, мензурка.