

Всероссийская олимпиада школьников по физике

8 класс, школьный этап, 2025/26 год

1. Путешествие туриста. Турист выехал из дома на автобусе в аэропорт и затратил на эту поездку 1,2 ч, двигаясь со средней скоростью 60 км/ч. В аэропорту он ожидал посадки 1,0 ч. Полёт длился 2,5 ч, за это время самолёт пролетел 1900 км. После посадки турист потратил ещё 0,5 ч на выход из аэропорта, а затем ехал до отеля на такси 0,6 ч со средней скоростью 50 км/ч. После заселения в отель турист более не перемещался. Расстоянием, пройденным туристом за время выхода из аэропорта, можно пренебречь.

1. Определите путь туриста от дома до отеля. Ответ выразите в км, округлив до целого числа.
2. Определите путь туриста к моменту времени $T = 7,0$ ч от начала пути. Ответ выразите в км, округлив до целого числа.
3. На сколько процентов изменилась бы средняя скорость всего путешествия, если бы такси ехало со средней скоростью на 10 км/ч больше? Ответ округлите до сотых долей.
4. Пусть $V_{cp}(t)$ — средняя скорость туриста за промежуток времени длительностью t с момента начала движения. Определите максимальное значение $V_{cp}(t)$ в течение всего путешествия. Ответ выразите в км/ч, округлив до целого числа.

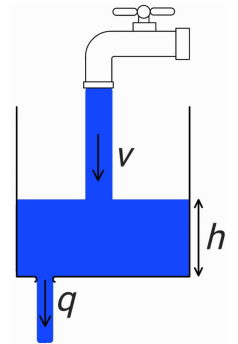
1) $S_{общ} = 2002$ км; 2) $S_{пр} = 2002$ км; 3) $\Delta V_{cp} = 1,75\%$; 4) $V_{cp, max} = 420$ км/ч

2. Баня фурако и сумоисты. Цилиндрическая деревянная бочка — фурако — наполнена водой. Площадь поперечного сечения бочки составляет $S = 2,80$ м². После погружения первого сумоиста массой $m_1 = 160$ кг уровень воды поднялся на Δh_1 . Затем в бочку залез второй сумоист, масса которого на 25% больше; уровень воды поднялся ещё на Δh_2 и достиг края бочки, после чего из бочки вылилось $m_{выл} = 90,0$ кг воды. Средняя плотность тела сумоистов составляет $\rho_c = 985$ кг/м³; плотность воды составляет $\rho_v = 1000$ кг/м³; ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Оба сумоиста полностью погружаются под воду, удерживаясь за выступ в дне бочки.

1. Определите Δh_1 . Ответ выразите в см, округлив до десятых долей.
2. Определите Δh_2 . Ответ выразите в см, округлив до десятых долей.
3. Какую силу F прикладывает первый сумоист к выступу в дне бочки, находясь полностью под водой? Ответ выразите в Н, округлив до целого числа. Считайте, что сумоист больше нигде не касается бочки.

1) $\Delta h_1 = 5,8$ см; 2) $\Delta h_2 = 4,0$ см; 3) $F = 24$ Н

3. Вытекающая вода. В вертикальный цилиндрический сосуд с площадью поперечного сечения $S = 0,024 \text{ м}^2$ по трубе поступает вода с плотностью $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ и скоростью $v = 2,0 \text{ м/с}$. Через малое отверстие в дне вода вытекает, причём объёмный расход q зависит от разности давлений у дна и у поверхности воды ΔP по закону $q = \alpha \Delta P$, $\alpha = 3,0 \frac{\text{см}^3}{\text{с} \cdot \text{Па}}$. В изначально пустом сосуде уровень воды начинает подниматься со скоростью $w_0 = 0,060 \text{ м/с}$. Ускорение свободного падения составляет $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.



Объёмный расход воды через отверстие — это объём воды, протекающий через отверстие за единицу времени.

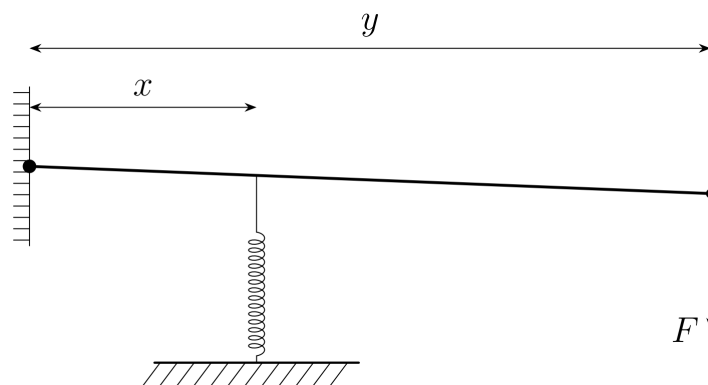
1. Определите площадь сечения трубы $S_{\text{тр}}$. Ответ выразите в см^2 , округлив до сотых.
2. До какой максимальной высоты h_{max} может подняться вода в сосуде? Ответ выразите в см, округлив до сотых.
3. С какой скоростью поднимается уровень воды в тот момент, когда высота уровня в два раза меньше максимальной высоты h_{max} ? Ответ выразите в см/с , округлив до сотых.

Пусть теперь изначально пустой сосуд движется вертикально вниз со скоростью, равной $u = 0,40 \text{ м/с}$.

4. С какой скоростью w'_0 начнёт подниматься уровень воды, когда вода из трубы достигнет дна сосуда? Ответ выразите в см/с , округлив до сотых долей.
5. До какой максимальной высоты h'_{max} может подняться вода в этом случае? Ответ выразите в см, округлив до сотых долей.

$S_{\text{тр}} = 7,20 \text{ см}^2$; $h_{\text{max}} = 4,90 \text{ см}$; $w = 3,00 \text{ см/с}$; $w'_0 = 4,80 \text{ см/с}$; $h'_{\text{max}} = 3,92 \text{ см}$

4. Стенд для испытания пружин. Когда механик массой $m = 75 \text{ кг}$ садится в автомобиль, суммарное дополнительное сжатие четырёх одинаковых автомобильных пружин под действием его веса составляет $d = 2,4 \text{ см}$. Механик извлёк одну пружину и установил её в стенд для испытания пружин (см. рисунок). Стенд представляет собой лёгкий рычаг длиной $y = 60 \text{ см}$, который шарнирно прикреплен к стене. Под рычагом на расстоянии $x = 6 \text{ см}$ от стены механик разместил пружину, а к свободному концу рычага приложил вертикально вниз силу F . В ходе испытания пружина в стенде сжалась на $z = 0,4 \text{ см}$. Пружина и смещение конца рычага вертикальны. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



1. Определите коэффициент жёсткости пружины k . Ответ выразите в кН/м , округлив до

сотых долей.

2. На какое расстояние в ходе испытания сместился свободный конец рычага? Ответ выразите в см, округлив до десятых долей.
3. Определите величину силы F . Ответ выразите в ньютонах, округлив до целого числа.
4. Механик планирует модернизировать стенд, передвинув пружину на $\Delta x = 1,7$ см ближе к стене. Каким будет вертикальное смещение свободного конца рычага в модернизированном стенде при приложении к нему прежней вертикальной силы F ? Ответ выразите в метрах, округлив до сотых долей.

1) 31,25 кН/м; 2) 4,0 см; 3) 13 Н; 4) 0,08 м
--