



Вступительный экзамен по физике

(демо-версия)

8 класс

Для решения следующих задач выделено 90 минут. Каждая задача оценивается максимум в 10 баллов, а итогом является сумма баллов за лучшие 10 решений.

Справочные данные:

- $g = 10 \text{ Н/кг}$,
- плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$,
- атмосферное давление $p_0 = 100 \text{ кПа}$.

1. Тело движется равномерно и за каждую минуту проходит $s_1 = 600 \text{ см}$. Найдите путь (в метрах) этого тела за полчаса.
2. Трактор $t_1 = 2 \text{ ч}$ ехал по дороге с постоянной скоростью $v_1 = 10 \text{ км/ч}$, затем $t_2 = 30 \text{ мин}$ стоял, а потом опять ехал $t_3 = 1 \text{ ч}$ со скоростью $v_3 = 5 \text{ м/с}$. Постройте графики зависимостей скорости трактора от времени и пройденного трактором пути от времени.
3. Автомобиль треть пути двигался по лесной дороге со скоростью $v_1 = 20 \text{ км/ч}$ и две трети пути по шоссе со скоростью $v_2 = 60 \text{ км/ч}$. Найдите среднюю скорость автомобиля на всём пути.
4. Время движения лодки между двумя пунктами на реке по течению в 5 раз меньше времени движения против течения. Во сколько раз скорость лодки относительно воды v_0 больше скорости течения реки u ?
5. Если стеклянный графин массой $m = 1 \text{ кг}$ плотно закрыть и полностью поместить в сосуд с водой, то он вытеснит $V = 1,2 \text{ л}$ воды. Какой объём воды V_0 можно налить в этот графин? Плотность стекла $\rho_c = 2,5 \text{ г/см}^3$.
6. Смешали две жидкости: $V_1 = 2 \text{ л}$ с плотностью $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$ и $V_2 = 3 \text{ л}$ с плотностью $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3$. Найдите плотность смеси ρ . Изменением объёма при смешивании пренебречь.
7. Покажите на рисунке в выбранном масштабе силу тяжести, действующую на ледяной кубик с ребром $a = 10 \text{ см}$. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$. На рисунке изобразите кубик, укажите выбранный вами масштаб и точку приложения силы тяжести.
8. Если динамометр массой $m = 100 \text{ г}$ держать за крючок в вертикальном положении, то его лёгкая пружина растягивается на $\Delta l_1 = 5 \text{ мм}$. На сколько (Δl_2) растянется пружина этого динамометра, если на горизонтальном столе тянуть его за корпус и крючок в разные стороны с силами по $F = 2 \text{ Н}$ каждая?
9. Если динамометром удерживать брусок массой $m = 200 \text{ г}$ в вертикальном положении, то его пружина растягивается на $\Delta l_1 = 5 \text{ см}$. Если с помощью этого горизонтально расположенного динамометра равномерно и прямолинейно перемещать тот же брусок

по поверхности стола, то растяжение пружины составит $\Delta l_2 = 1$ см. Найдите силу трения $F_{\text{тр}}$, действующую на брусок при его движении.

10. В мензурку налили три несмешивающиеся жидкости плотностью $\rho_1 = 0,8$ г/см³; $\rho_2 = 1,0$ г/см³ и $\rho_3 = 1,2$ г/см³. Высота слоя каждой жидкости оказалась $h_0 = 10$ см. Постройте график зависимости гидростатического давления в мензурке от глубины погружения в жидкости $p(h)$.
11. На какой глубине в озере полное давление в два раза больше гидростатического? Ответ обоснуйте при помощи формул и вычислений.
12. Сообщающиеся цилиндрические сосуды, площади сечения которых отличаются в два раза, соединены в нижней части тонкой трубкой и заполнены наполовину жидкостью с плотностью $\rho_1 = 1,2$ г/см³. В широкий сосуд добавляют жидкость плотностью $\rho_2 = 0,8$ г/см³, не смешивающуюся с первой. На какую высоту Δh_1 поднимется уровень жидкости в узком сосуде, если высота слоя менее плотной жидкости в широком сосуде равна $h_2 = 20$ см? Известно что менее плотная жидкость не перетекает в из одного сосуда в другой.
13. Тело два раза взвешивали на динамометре. Первый раз в воздухе показание прибора было $F_1 = 5$ Н. Второй раз в воде прибор показал $F_2 = 4$ Н. Тело было погружено в воду полностью и не касалось дна, динамометр оставался в воздухе. Найдите плотность тела ρ_0 .
14. Цилиндр объёмом $V = 100$ см³ и плотностью $\rho_0 = 2$ г/см³ поставили в сосуд с водой. В воде оказалась половина цилиндра. С какой силой дно сосуда действует на цилиндр? Известно, что вода подтекает под цилиндр.
15. Из лёгкого вещества, не впитывающего воду, изготовили плотик в форме диска с площадью основания $S = 100$ см². Высота диска 1 см. На какую глубину погрузится этот плотик в воду, если в его центр поместить шарик массой $m_0 = 50$ г?