

Всероссийская олимпиада школьников по физике

8 класс, школьный этап, 2024/25 год

ЗАДАЧА 1. В лаборатории смешали равные объёмы воды и спирта, так что плотность полученной смеси оказалась равна 934 кг/м^3 . Плотность спирта равна 794 кг/м^3 , плотность воды — 1000 кг/м^3 . На сколько процентов объём смеси меньше суммарного объёма исходных компонентов?

1. 1%;
2. 2%;
3. 4%;
4. 6%;
5. 8%.

ε

ЗАДАЧА 2. Для поднятия тяжёлого груза была собрана конструкция из троса и блоков (см. рис.). Какой выигрыш в силе даёт такая конструкция, если не учитывать трение и массу конструкции?

1. 2;
2. 3;
3. 4;
4. 5;
5. 6.



ε

ЗАДАЧА 3. Кабельтов — морская единица длины. Исторически существовало несколько определений кабельтова. Говорят, что если корабль плывёт по экватору Земли и угловое направление на него относительно центра Земли изменилось на 6 угловых секунд, то корабль проплыл один международный кабельтов. Также существует артиллерийский кабельтов, он равен 600 футов. На сколько метров международный кабельтов длиннее артиллерийского? Дайте ответ в метрах с округлением до целого числа. Длина экватора составляет 40 тыс. км, 1 градус содержит 60 угловых минут, а каждая минута 60 угловых секунд. Длина фута составляет 30,48 см.

1. 0;
2. 2;
3. 4;

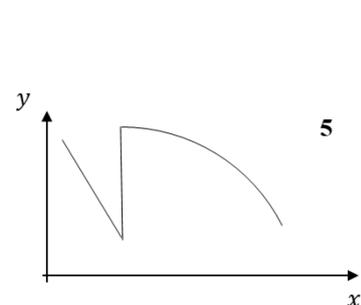
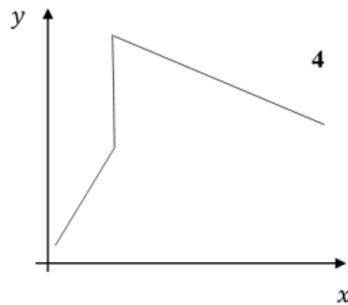
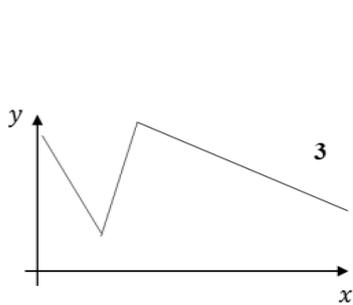
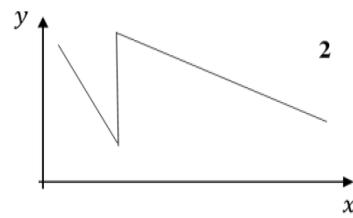
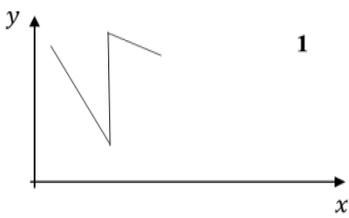
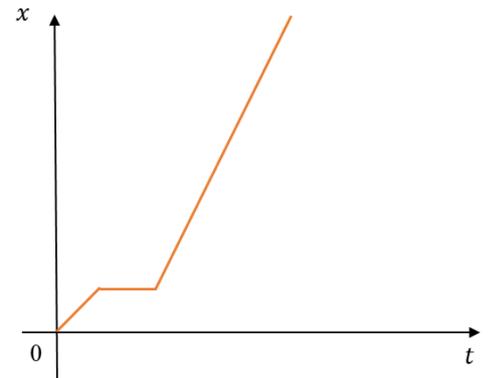
4. 6;

5. 8.

2

ЗАДАЧА 4. Машина на радиоуправлении движется с постоянной скоростью по некоторой траектории на плоскости. График зависимости её координаты от времени представлен на рисунке справа.

По какой из траекторий могла двигаться машинка? Выберите все возможные варианты.



2, 4

ЗАДАЧА 5. На диске барометра — прибора для измерения атмосферного давления — кроме числовой шкалы, имеется также погодная шкала со словами, описывающими погоду. Известно, например, что в солнечную погоду давление повышается, а при понижении давления следует ожидать дождь. Барометр Васи, жившего на 2 этаже, всегда давал верные предсказания погоды.



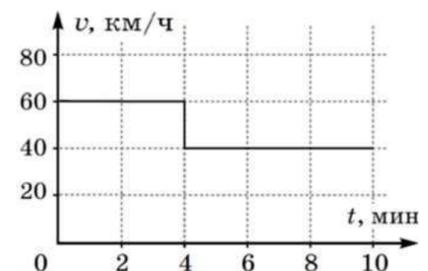
Барометр. 1 — измерительная стрелка; 2 — стрелка для запоминания значений (устанавливается вручную)

Вася переехал на 23 этаж. Что необходимо сделать Васе с погодной шкалой, не перемещая числовую шкалу, чтобы барометр и дальше верно предсказывал погоду?

1. сдвинуть её начало в меньшую сторону числовой шкалы;
2. сдвинуть её начало в большую сторону числовой шкалы;
3. ничего не менять;
4. увеличить расстояние между словами;
5. уменьшить расстояние между словами.

□

ЗАДАЧА 6. За движением автобуса наблюдали в течение 10 минут. На рисунке представлен график зависимости скорости автобуса от времени при наблюдении. В момент времени $t_1 = 4$ мин автобус притормозил, в результате чего его скорость резко изменилась. Время торможения пренебрежимо мало.



1. Какой путь S_1 прошёл автобус с начала наблюдения до момента торможения? Дайте ответ в километрах с округлением до целого числа.
2. Какой путь S прошёл автобус за всё время наблюдения? Дайте ответ в километрах с округлением до целого числа.
3. В какой момент времени t_2 путь, пройденный автобусом, составил $S_2 = 5$ км? Дайте ответ в минутах с округлением до десятых долей.
4. Чему равна средняя путевая скорость $v_{ср1}$ автобуса за первую половину времени наблюдения? Дайте ответ в км/ч с округлением до целого числа.

5. Чему равна средняя путевая скорость $v_{\text{ср}}$ автобуса за всё время наблюдения? Дайте ответ в км/ч с округлением до целого числа.

(1) 4; (2) 8; (3) 5,5; (4) 5,5; (5) 5,5; (6) 4,8

ЗАДАЧА 7. Два одинаковых цилиндрических сосуда с площадью поперечного сечения $S = 75 \text{ см}^2$ стоят на горизонтальном столе и соединены снизу тонкой трубкой. В первом из них находится вода, а во втором — масло (рис. 1). Плотности воды и масла $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$ и $\rho = 0,9 \text{ г/см}^3$ соответственно. При помещении на поверхность масла поршня массой $m = 540 \text{ г}$ уровень масла в этом сосуде становится равным уровню воды в другом. При этом перетекающее в первый сосуд масло всплывает и оказывается на поверхности воды (рис. 2). Поршень плотно прилегает к стенкам сосуда, трением поршня о стенки сосуда можно пренебречь.

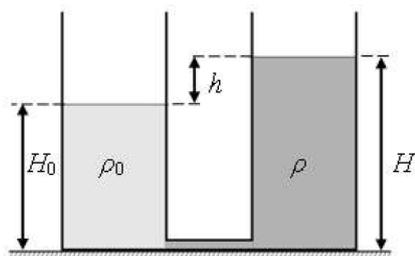


Рис. 1

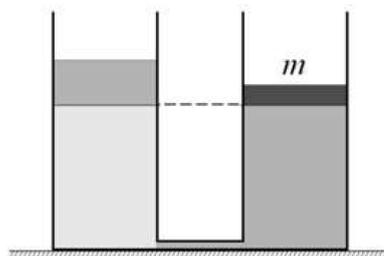
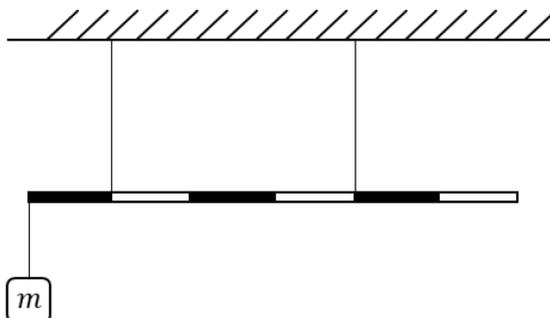


Рис. 2

1. Чему равно отношение высоты столба масла H к высоте столба воды H_0 до помещения поршня (рис. 1)? Ответ дайте с округлением до десятых долей.
2. Чему равна разность уровней h масла и воды в сосудах до помещения поршня (рис. 1)? Дайте ответ в сантиметрах с округлением до десятых долей.
3. Чему равна масса m_1 масла, перетекающего в первый сосуд? Дайте ответ в граммах с округлением до целого числа.

(1) 1,1; (2) 4,0; (3) 270

ЗАДАЧА 8. На двух нитях подвешена однородная рейка массой $M = 200 \text{ г}$ (см. рис.). К левому концу рейки прикрепили груз массой $m = 100 \text{ г}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



1. Определите силу натяжения $T_{\text{л}}$ левой нити, прикреплённой к потолку. Дайте ответ в ньютонах с округлением до десятых долей.
2. Определите силу натяжения правой нити $T_{\text{п}}$. Дайте ответ в ньютонах с округлением до десятых долей.

3. Груз какой максимальной массы $m_{\text{макс}}$ можно прикрепить к левому концу рейки (предварительно сняв груз массой m) так, чтобы рейка оставалась в горизонтальном положении? Дайте ответ в граммах с округлением до целого числа.

1) 2,0; 2) 1,0; 3) 400

ЗАДАЧА 9. Сева захотел нарисовать физически верную картину Солнечной системы на листе бумаги. Он начал с Солнца, нарисовал его в виде круга с радиусом 2 см. После этого он захотел отметить на своём изображении Землю, сохранив при этом масштаб.

Примечание: световая секунда — расстояние, которое проходит свет за 1 секунду; астрономическая единица (а. е.) — часто используемая в астрономии единица измерения, приблизительно равная 8,3 световых минут.

1. Вычислите, на каком расстоянии от центра нарисованного Солнца Сева должен изобразить Землю, если в астрономическом справочнике указано, что расстояние от Земли до Солнца — 499 световых секунд, скорость света — $3 \cdot 10^8$ м/с, радиус Солнца — $7 \cdot 10^8$ м. Ответ приведите в см, округлив до целых.
2. Также Сева имеет далеко идущие планы по рисованию всей Солнечной системы в том же масштабе. Сева интересуется астрономией, поэтому узнал, что орбиту Нептуна можно считать круговой с радиусом 30,1 а. е. Найдите минимальную площадь кругового участка, на котором Сева может изобразить орбиту Нептуна. Ответ выразите в квадратных километрах, округлив до тысячных долей.
3. Найдите отношение времени движения света от Солнца до Нептуна ко времени движения муравья по такой же траектории на изображении Солнечной системы. Скорость муравья примите равной 5 мм/с. Дайте ответ в виде десятичной дроби с округлением до сотых долей.

1) 427–429; 2) 0,052; 3) 0,58