

Открытая олимпиада Физтех-лицея 2015

Физика, 8 класс

1. Масса до краёв заполненной пробирки с водой $M_1 = 160$ г. После того как в неё поместили кусочек металла массой $m = 34$ г, масса пробирки стала равна $M_2 = 189$ г. Определить плотность металла, если плотность воды равна 1 г/см^3 . Ответ выразить в г/см^3 , округлив до десятых.

4,9

2. Пуля пробивает полый цилиндр радиуса $r = 35$ см, который вращается вокруг своей оси, делая $N = 300$ оборотов в секунду. При этом в цилиндре оказывается только одно отверстие. С какой максимальной скоростью могла лететь пуля, если её траектория пересекала ось цилиндра под прямым углом? Ответ выразить в м/с, округлив до целых.

420

3. Стальной сейф с длиной ребра $a = 70$ см имеет массу $m = 2464,8$ кг. Чему равна толщина стенок сейфа, если плотность стали равна $\rho_c = 7,8 \text{ г/см}^3$? Ответ выразить в см, округлив до целых.

20

4. Пролетев $1/4$ расстояния между одуванчиком и ромашкой, пчела заметила догоняющего её шмеля. Если она полетит обратно, то они встретятся у одуванчика, а если продолжит лететь вперёд, то шмель догонит её у ромашки. Во сколько раз скорость шмеля больше скорости пчелы? Если ответ не целый, то округлить до целых.

2

5. Затратив количество теплоты $Q_1 = 12$ МДж, из некоторой массы льда, взятого при температуре $-t_1$ °С, получили воду при температуре $+2t_1$ °С. Известно, что $1/3$ часть от затраченного количества теплоты пошла на нагревание воды. Кроме того, известно, что удельная теплоёмкость льда в 2 раза меньше удельной теплоёмкости воды. Определите количество теплоты, которое пошло на превращение льда в воду. Ответ выразить в кДж. Если ответ не целый, то округлить до целых.

0002

6. Гусеница ползла первую половину времени со скоростью $v_1 = 35$ см/мин, а оставшееся время — со скоростью $v_2 = 18$ см/мин. Чему равна средняя скорость гусеницы на второй половине пути? Ответ выразить в см/мин, округлив до десятых.

13,8

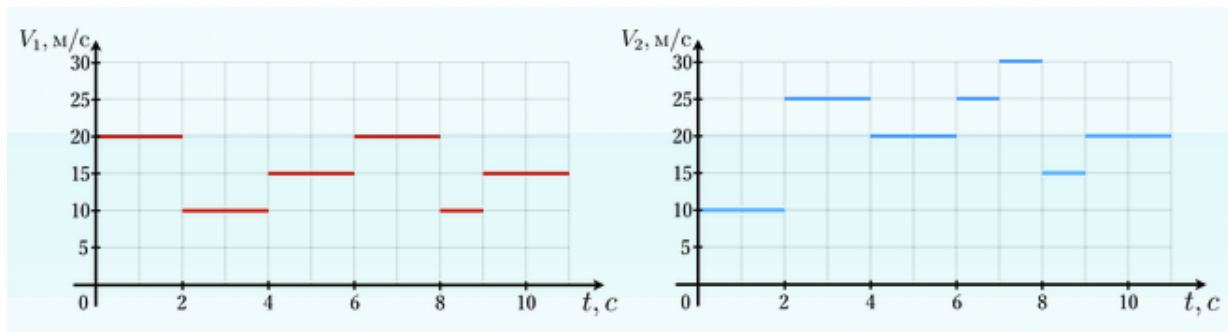
7. Бронзовая медаль олимпийских игр имеет массу $M = 300$ г и плотность $\rho = 8,6$ г/см³. Известно, что бронза является сплавом меди и олова. Определить массу олова в медали, если плотность олова равна $\rho_o = 7,3$ г/см³, а плотность меди — $\rho_m = 8,9$ г/см³. Ответ выразить в г, округлив до целых.

87

8. На полу лежит дубовый сундук в форме куба. Он наполнен золотом. Масса пустого сундука $m = 14$ кг. Найти массу золота, если сундук оказывает на пол давление $p = 16$ кПа, а его объём $V = 0,125$ м³. Ответ выразить в кг, округлив до целых. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ Н/кг.

98E

9. По прямой дороге движутся два мотоциклиста. На рисунке представлены графики зависимости их скоростей от времени. Определить через сколько секунд после начала движения второй мотоциклист обгонит первого на 15 метров. Если ответ не целый, то округлить до целых.



9

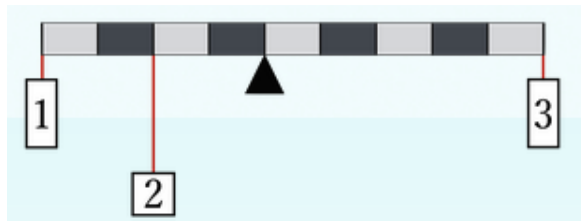
10. С какой постоянной скоростью ехал поезд, если за $t = 30$ мин в печи его двигателя сгорело $m = 18$ кг древесного угля? КПД двигателя равен 30%, а его сила тяги $F = 5$ кН. Удельная теплота сгорания древесного угля $q = 34$ МДж/кг. Ответ выразить в м/с. Если ответ не целый, то округлить до десятых.

104

11. Груз массой $m = 90$ кг поднимают с помощью подвижного блока, прикладывая силу $F = 900$ Н к свободному концу верёвки. Чему равен КПД блока? Ответ выразить в %, округлив до целых. Ускорение свободного падения $g = 10$ Н/кг.

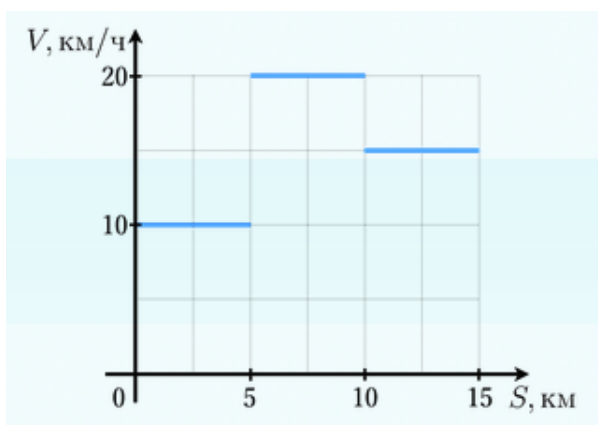
0E

12. В системе, приведённой на рисунке, масса первого груза равна m , масса второго в $a = 2$ раза больше, а масса третьего в $b = 3$ раза меньше. Масса рычага равна $M = 18$ кг. Чему равна масса m , если система находится в равновесии? Ответ выразить в кг, округлив до десятых.



11

13. На графике представлена зависимость скорости от пройденного пути. Найти среднюю скорость на участке от 0 км до 10 км. Ответ выразить в км/ч, округлив до десятых.

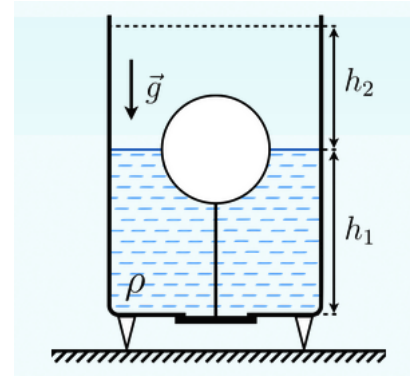


13

14. В калориметре смешали $m_1 = 150$ г льда при температуре $t_1 = -12^\circ\text{C}$ и $m_2 = 20$ г пара при температуре $t_2 = +100^\circ\text{C}$. Чему равна масса воды в системе после установления теплового равновесия? Ответ выразить в граммах, округлив до целых. Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебречь. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°C). Удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°C). Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Удельная теплота парообразования воды $L = 2300$ кДж/кг.

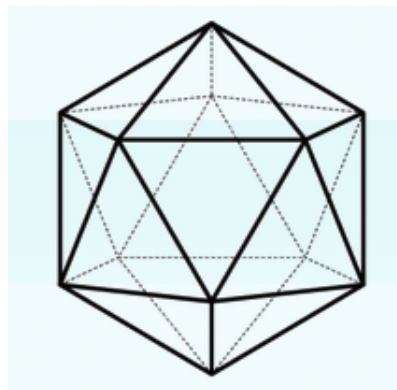
17

15. Сосуд заполнен жидкостью плотности $\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$ до уровня $h_1 = 30 \text{ см}$. Отверстие площади $S = 120 \text{ см}^2$ в дне перекрыто снизу пластинкой, которая связана нитью с поплавком, наполовину погружённым в жидкость. С какой силой пластинка давит на дно, если при повышении уровня жидкости на величину $h_2 = 50 \text{ см}$ (при которой поплавок полностью погружён) жидкость начинает выдавливаться из отверстия? Ответ выразить в Н, округлив до целых. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Массами поплавок, нити и пластинки пренебречь.



81

16. Мальчик решил сделать из картона икосаэдр с ребром $a = 9 \text{ см}$. Поверхностная плотность картона, который он использовал, $\mu = 280 \text{ г/м}^2$. Какой массы икосаэдр получится у мальчика? Ответ выразить в г, округлив до целых.

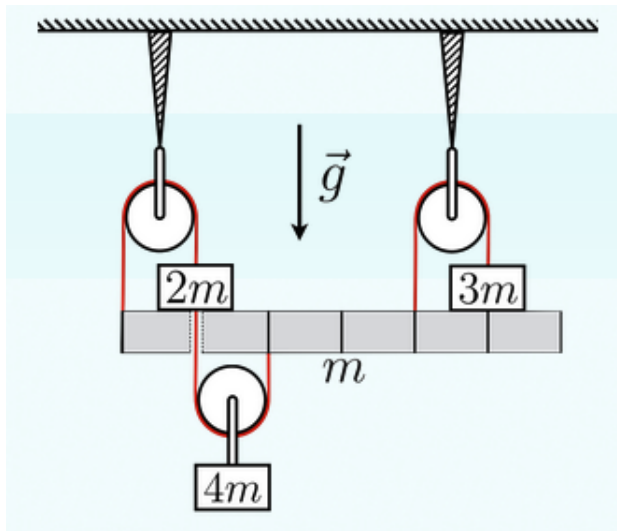


02

17. Если во время дождя поднимать ведро с постоянной вертикальной скоростью V , то оно заполняется водой за время $t_1 = 2 \text{ мин}$. Если это же ведро опускать со скоростью V , то время заполнения составит $t_2 = 8 \text{ мин}$. За какое время заполнится неподвижное ведро? Ответ выразить в мин, округлив до десятых.

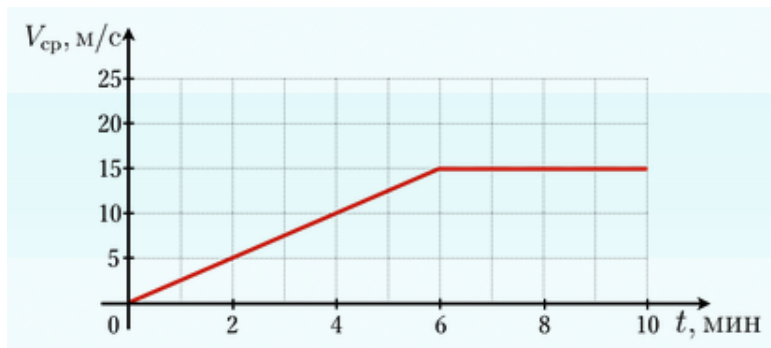
3.2

18. Тела, имеющие массы $2m$, $3m$ и $4m$, с помощью нитей, блоков и подставки с массой m находятся в равновесии. Тело массой $2m$ действует на подставку с силой $N_1 = 15$ Н. С какой силой действует на подставку тело массой $3m$? Ответ выразить в Н, округлив до целых.



ε

19. На графике приведена зависимость средней скорости $V_{\text{ср}}$ автомобиля от времени t . Чему равна разность скоростей автомобиля $V_1 - V_2$ в моменты времени $t_1 = 5$ мин и $t_2 = 10$ мин соответственно? Ответ дать в м/с, округлив до целого. Если получается отрицательная величина, то в ответ пишите со знаком «-».



01

20. В цилиндрическую мензурку, частично заполненную маслом, на тонкой нити полностью погрузили слиток золота. Гидростатическое давление около дна мензурки увеличилось на 50%. Во сколько раз масса золота больше массы масла? Плотность масла 900 кг/м³, плотность золота $19,3$ г/см³. Масло через край не выливалось. Ответ округлить до десятых. Атмосферное давление не учитывать.

2'01