

## Открытая олимпиада Физтех-лицея 2015

## Физика, 7 класс

1. Высота Эйфелевой башни 324 м, а масса  $M = 10000$  тонн. Чему будет равна масса статуэтки в виде Эйфелевой башни, если она является её точной копией, уменьшенной в  $k = 400$  раз? Ответ выразить в граммах, округлив до десятых.

5'991

2. В Афинах до наших дней сохранился древний стадион Панатинаикос. Его ширина равна  $a = 1$  плетр, а длина на  $x = 6$  плетров больше. Найти площадь стадиона в квадратных метрах, если один плетр равен 32 метрам. Если ответ не целый, то его следует округлить до целых.

8912

3. Самолёт взлетает в Москве в 23:00 и отправляется в Иркутск. В 3 часа ночи по московскому времени все часы в стране переведут на час назад. Во сколько часов по местному времени самолёт приземлится в Иркутске, если полёт занимает 7 часов, а разница во времени между Москвой и Иркутском равна 5 часов? Ответ указывать в часах (в 24-часовом формате).

01

4. В стеклянную банку наливают  $V_0 = 270$  мл воды, а затем её замораживают. Каким должен быть минимальный объём банки  $V$ , чтобы при превращении воды в лёд она не лопнула? Плотность воды  $1 \text{ г/см}^3$ , а плотность льда  $0,9 \text{ г/см}^3$ . Ответ выразить в мл, округлив до целых.

00€

5. Девочка  $l = 12$  км шла пешком, а потом  $L = 20$  км ехала на роликах. Во сколько раз быстрее она ехала, чем шла, если езда на роликах заняла в полтора раза больше времени? Если ответ не целый, то округлить до десятых.

1'1

6. Чему равна масса сплошного куба из чугуна, если площадь его поверхности  $S = 150 \text{ см}^2$ , а плотность чугуна равна  $\rho = 7 \text{ г/см}^3$ ? Ответ выразить в г, округлив до целых.

528

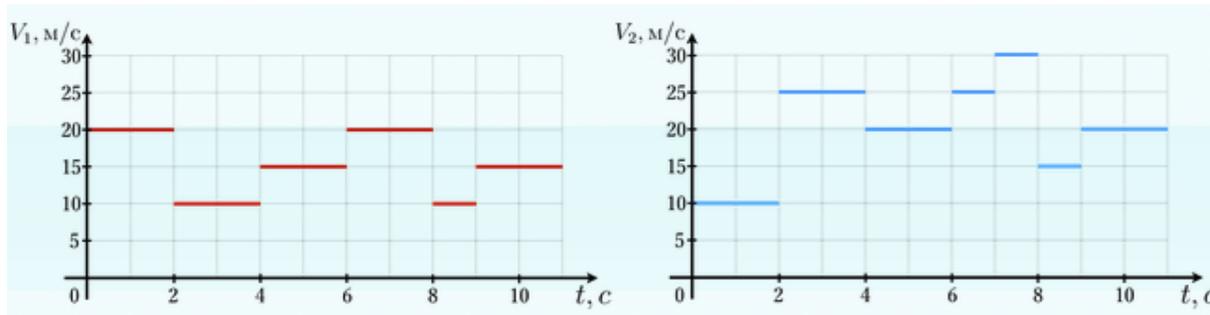
7. Пролетев  $4/9$  расстояния между одуванчиком и ромашкой, пчела заметила догоняющего её шмеля. Если она полетит обратно, то они встретятся у одуванчика, а если продолжит лететь вперёд, то шмель догонит её у ромашки. Во сколько раз скорость шмеля больше скорости пчелы? Если ответ не целый, то округлить до целых.

6

8. Моторная лодка доплывает от пляжа до посёлка за  $t_1 = 6$  минут, а обратно — за  $t_2 = 5$  минут. Сколько минут потребуется, чтобы доплыть от посёлка до пляжа с выключенным мотором? Если ответ не целый, то округлить до целых.

09

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 40 метров. Если ответ не целый, то округлить до целых.



6

10. При производстве брусчатки для мощения улиц в Древнем Египте использовались каменные блоки размером  $1 \times 2 \times 1$  м, из которых каменотёсы делали брусчатку размером  $10 \times 10 \times 20$  см. Какую максимальную площадь удавалось египтянам замостить в день из  $N = 40$  блоков, если  $\alpha = 20\%$  кирпичей крошились при распилке и не использовались? Ответ дать в квадратных метрах, округлив до целых. Толщина каменного тротуара 10 см.

649

11. 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.

12

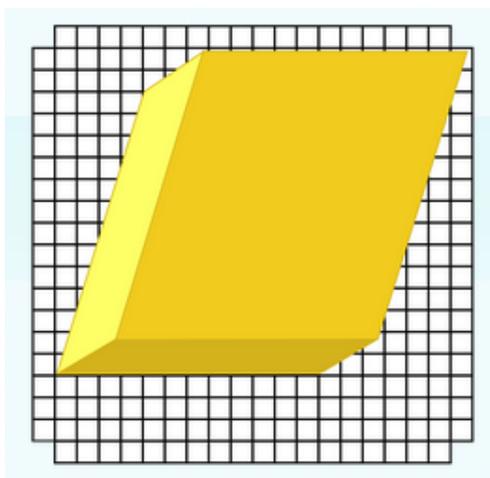
12. Археологи обнаружили кусок льда с вмёрзшей в него костью мамонта. Найти объём кости, если объём льда с костью равен  $V = 440$  л, масса  $M = 500$  кг. Плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 900$  кг/м<sup>3</sup>, а плотность кости  $\rho_{\text{к}} = 2000$  кг/м<sup>3</sup>. Ответ выразить в дм<sup>3</sup>, округлив до целых.

96

13. Бронзовая медаль олимпийских игр имеет массу  $M = 100$  г и плотность  $\rho = 8,6$  г/см<sup>3</sup>. Известно, что бронза является сплавом меди и олова. Определить массу олова в медали, если плотность олова равна  $\rho_{\text{о}} = 7,3$  г/см<sup>3</sup>, а плотность меди —  $\rho_{\text{м}} = 8,9$  г/см<sup>3</sup>. Ответ выразить в г, округлив до целых.

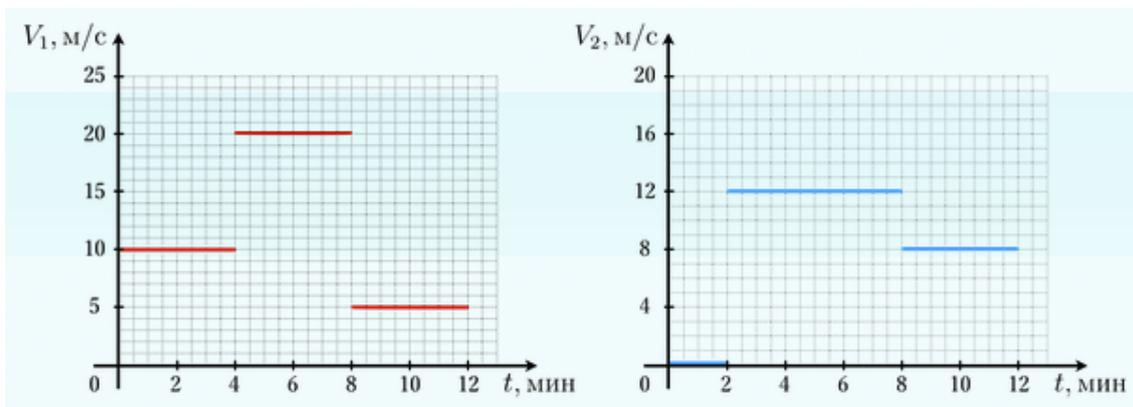
91

14. При раскопках кургана археологи нашли слиток похожего на золото металла. Толщина слитка  $l = 10$  мм, масса  $m = 410$  г. Фотография слитка на листе в клеточку приведена на рисунке. Сторона клеточки 5,0 мм. Определите плотность слитка. Ответ выразить в  $\text{г/см}^3$ , округлив до десятых.



5'01

15. По прямой дороге навстречу друг другу выехали два мотоциклиста, причём второй начал движение на  $\Delta t = 2$  мин позже первого. По графикам зависимости скорости мотоциклов от времени определите начальное расстояние между ними, если встреча произошла в момент времени  $t = 9$  мин с момента начала движения первого. Ответ дать в км, округлив до десятых.



12,3

16. Папе Карло нравилось строгать Буратин, и он решил перейти к их мелкосерийному производству. Для изготовления Буратино ему требуется одна заготовка из сосны (для туловища) с размерами  $40 \times 40 \times 100$  см и один кубик из дуба (для головы) со стороной  $a = 3$  см. В день на склад к папе Карло привозят  $V = 13 \text{ м}^3$  сосны и  $V_0 = 0,02 \text{ м}^3$  дуба. В опилки уходит не менее 10% исходной древесины. Какое максимальное количество Буратин в день может изготавливать папа Карло? Ответ округлить до целых.

82

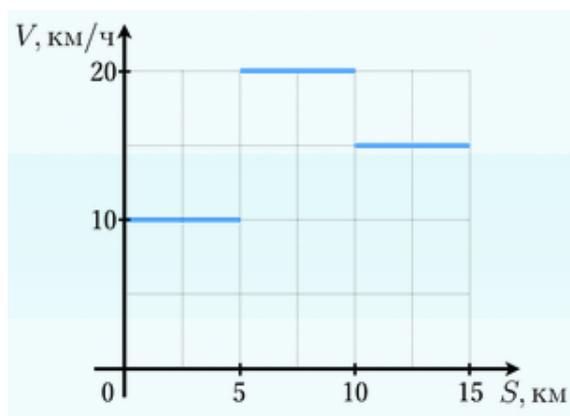
17. Масса до краёв заполненной пробирки с водой  $M_1 = 200$  г. После того как в неё поместили кусочек металла массой  $m = 46$  г, масса пробирки стала равна  $M_2 = 241$  г. Определить плотность металла, если плотность воды равна  $1 \text{ г/см}^3$ . Ответ выразить в  $\text{г/см}^3$ , округлив до десятых.

26

18. Стальной сейф с длиной ребра  $a = 50$  см имеет массу  $m = 764,4$  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.

01

19. На графике представлена зависимость скорости от пройденного пути. Найти среднюю скорость на участке от 5 км до 15 км. Ответ выразить в км/ч, округлив до десятых.



121

20. Пуля пробивает полый цилиндр радиуса  $r = 20$  см, который вращается вокруг своей оси, делая  $N = 700$  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.

099