

3 этап отбора в ЛШ-2013 для 8-классников (автоматическая проверка).

Физика.

Задача 1.

В сосуде находится $m=200$ г тёплой воды при температуре $t=50$ °С. Какую максимальную массу льда, взятого при температуре $t_{\text{л}} = -10$ °С, можно расплавить, используя эту воду? Теплоёмкостью сосуда и потерями теплоты пренебречь. Удельная теплоёмкость воды $C=4200$ Дж/(кг·°С). Удельная теплоёмкость льда $C_{\text{л}}=2100$ Дж/(кг·°С). Удельная теплота плавления льда $\lambda=3.35 \cdot 10^5$ Дж/кг. Ответ выразите в граммах и округлите до целого числа.
Ответ: 118.

Задача 2.

Расстояние между отметками 35 °С и 42 °С шкалы некоторого медицинского ртутного термометра равно 2,5 см, а в резервуаре термометра хранится 2,72 г ртути. Определите по этим данным площадь поперечного сечения капилляра термометра (в квадратных миллиметрах). Известно, что из-за теплового расширения плотность ртути при температуре 42 °С оказывается в 1,00125 раз меньше, чем при температуре 35 °С. Плотность ртути при температуре 35 °С считайте равной $13,6$ г/см³. Тепловым расширением стекла можно пренебречь. Оставьте в ответе две значащие цифры.
Ответ: 0.010

Задача 3.

Однородный стержень массой $m=100$ кг и длиной $L=3$ м нужно подвесить в горизонтальном положении на двух одинаковых тросах. При этом один трос крепится за край стержня, а второй нужно закрепить как можно ближе к середине стержня. Известно, что трос рассчитан на максимальную силу натяжения величиной $T_{\text{макс}} = 750$ Н. На каком минимальном расстоянии от середины стержня можно закрепить второй трос? $g=10$ Н/кг.
Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целых.
Ответ: 50

Задача 4.

В сосуд с тёплой водой опустили тело с внутренней полостью, полностью заполненной льдом. Полость сообщается с водой в сосуде через маленькое отверстие. Тело вначале погрузилось на $5/6$ своего объёма, а когда весь лёд растаял, то под водой оказалось $9/10$ объёма тела. Во сколько раз объём тела (включая полость) больше объёма полости? Ответ округлите до десятых.
Ответ: 1.5

Задачи 5, 6 (по 1 баллу)

Велосипедист с постоянной скоростью 12 км/ч курсирует между пунктами А и В, начиная из пункта А. Пешеход курсирует по той же дороге между пунктами А и В, начиная из пункта В, со скоростью 4 км/ч. Расстояние между пунктами А и В – 8 км. Через какое время (в часах) у них произойдёт третья встреча на дороге и на каком расстоянии от пункта А (в километрах), если они начали движение одновременно? Оба ответа округлите до десятых.
Ответы: 1.5; 2.

Математика

1. Найдите сумму целочисленных решений неравенства $|3x - 5| < 13$.

Ответ: 12.

2. Паша поехал на велосипеде из села Сашки в село Павлово. Одновременно навстречу ему из Павлово в Сашки на мотоцикле выехал Саша. По пути мотоцикл сломался, так что две трети времени Саше пришлось идти пешком. Известно, что пешком Саша идет в 4 раза медленнее, чем едет на мотоцикле, и что путь Паша и Саша окончили одновременно. Во сколько раз скорость Паши больше скорости пешего Саши?

Ответ: 2.

3. Сколько слагаемых будет содержать выражение $(a+b+c)^7$ после раскрытия скобок и приведения подобных?

Ответ: 36.

4. Найдите остаток числа $12^{101} + 2^{101} + 1$ при делении на 7.

Ответ: 1.

Химия.

1. Укажите номера индивидуальных веществ в порядке возрастания без пробелов: 1) целлюлоза; 2) чугун; 3) алюминий; 4) нитрат магния; 5) воздух; 6) графит; 7) бронза.

Ответ: 1346

2. Что является растворенным веществом в растворе, полученном растворением лития в воде?

А) Li

В) LiOH

Д) H₂

Б) Li₂O

Г) LiH

Е) H₂O

Ответ: в

3. При получении 1 моль гидроксида кальция действием воды на оксид кальция выделяется 66 кДж теплоты. Найдите массы воды и оксида кальция, которые прореагировали, если при этом выделилось 792 кДж теплоты. Сколько г гидроксида кальция при этом получено?

Ответы: масса воды (г) 216, масса оксида кальция (г) 672, масса гидроксида (г) 888.

Допускается отклонение на 1 грамм в любую сторону.