

**Олимпиада школьников «Ломоносов» 2018/2019 учебного года
по механике и математическому моделированию**

ЗАДАНИЕ ОЛИМПИАДЫ

Отборочный этап. Тур 2

7-8 классы

Во всех задачах требуется дать только ответ (решение присылать не нужно).

::1.1:: Гаврила и Глафира едут на велосипедах по дороге, общая длина которой 28 км. Глафира едет со скоростью 12 км/час. Велосипед Гаврилы сломан, и поэтому его скорость всего 8 км/час. Так как Гаврила все время отстает, Глафира каждый раз ожидает его на стоянках, расположенных около дороги на отметках 3,9 км, 8,1 км, 14,3 км, 21,9 км и 28 км. Сколько всего минут проведет Глафира в ожидании Гаврилы? Ответ, при необходимости, округлите до целых.

{= 70}

::1.2:: Гаврила и Глафира едут на велосипедах по дороге, общая длина которой 30 км. Глафира едет со скоростью 15 км/час. Велосипед Гаврилы сломан, и поэтому его скорость всего 8 км/час. Так как Гаврила все время отстает, Глафира каждый раз ожидает его на стоянках, расположенных около дороги на отметках 4,1 км, 8,4 км, 14,8 км, 22,2 км и 30 км. Сколько всего минут проведет Глафира в ожидании Гаврилы? Ответ, при необходимости, округлите до целых.

{= 105}

::1.3:: Гаврила и Глафира едут на велосипедах по дороге, общая длина которой 32 км. Глафира едет со скоростью 12 км/час. Велосипед Гаврилы сломан, и поэтому его скорость всего 8 км/час. Так как Гаврила все время отстает, Глафира каждый раз ожидает его на стоянках, расположенных около дороги на отметках 4,4 км, 8,5 км, 14,8 км, 23,8 км и 32 км. Сколько всего минут проведет Глафира в ожидании Гаврилы? Ответ, при необходимости, округлите до целых.

{= 80}

::1.4:: Гаврила и Глафира едут на велосипедах по дороге, общая длина которой 40 км. Глафира едет со скоростью 15 км/час. Велосипед Гаврилы сломан, и поэтому его скорость всего 8 км/час. Так как Гаврила все время отстает, Глафира каждый раз ожидает его на стоянках, расположенных около дороги на отметках 8,1 км, 14,4 км, 26,2 км, 32,4 км и 40 км. Сколько всего минут проведет Глафира в ожидании Гаврилы? Ответ, при необходимости, округлите до целых.

{= 140}

::2.1:: Сосуд наполовину заполнен водой. В него сначала кладут один кубик льда, масса которого составляет одну сотую от массы воды в сосуде. Когда кубик полностью растает через некоторое время τ , в сосуд кладут второй кубик льда такого же объема, как и предыдущий. И опять ждут промежуток времени τ , а потом кладут следующий кубик. И так далее, до тех пор пока сосуд полностью не заполнится. Какая температура установится в сосуде, если исходно вода имела температуру 75°C , а лед 0°C .

Теплообменом с окружающей средой и стенками сосуда пренебречь. Считать, что плотность льда составляет $9/10$ от плотности воды.

{= 0}

::2.2:: Сосуд наполовину заполнен водой. В него сначала кладут один кубик льда, масса которого составляет одну сотую от массы воды в сосуде. Когда кубик полностью растает через некоторое время τ , в сосуд кладут второй кубик льда такого же объема, как и предыдущий. И опять ждут промежуток времени τ , а потом кладут следующий кубик. И так далее, до тех пор пока сосуд полностью не заполнится. Какая температура установится в сосуде, если исходно вода имела температуру 75°C , а лед 0°C .

Теплообменом с окружающей средой и стенками сосуда пренебречь. Считать, что плотность льда составляет $9/10$ от плотности воды.

{= 0}

::2.3:: Сосуд наполовину заполнен водой. В него сначала кладут один кубик льда, масса которого составляет одну сотую от массы воды в сосуде. Когда кубик полностью растает через некоторое время τ , в сосуд кладут второй кубик льда такого же объема, как и предыдущий. И опять ждут промежуток времени τ , а потом кладут следующий кубик. И так далее, до тех пор пока сосуд полностью не заполнится. Какая температура установится в сосуде, если исходно вода имела температуру 75°C , а лед 0°C .

Теплообменом с окружающей средой и стенками сосуда пренебречь. Считать, что плотность льда составляет $9/10$ от плотности воды.

{= 0}

::2.4:: Сосуд наполовину заполнен водой. В него сначала кладут один кубик льда, масса которого составляет одну сотую от массы воды в сосуде. Когда кубик полностью растает через некоторое время τ , в сосуд кладут второй кубик льда такого же объема, как и предыдущий. И опять ждут промежуток времени τ , а потом кладут следующий кубик. И так далее, до тех пор пока сосуд полностью не заполнится. Какая температура установится в сосуде, если исходно вода имела температуру 75°C , а лед 0°C .

Теплообменом с окружающей средой и стенками сосуда пренебречь. Считать, что плотность льда составляет $9/10$ от плотности воды.

{= 0}

::3.1:: Гаврила экспериментировал в лаборатории с двумя жидкостями, плотности которых отличалась в 4 раза. В каком отношении надо взять массы этих жидкостей, чтобы смесь имела плотность равную среднему геометрическому плотностей этих двух жидкостей. В ответ записать отношение массы более плотной жидкости к менее плотной.

{= 2}

::3.2:: Гаврила экспериментировал в лаборатории с двумя жидкостями, плотности которых отличалась в 4 раза. В каком отношении надо взять массы этих жидкостей, чтобы смесь имела плотность равную среднему геометрическому плотностей этих двух жидкостей. В ответ записать отношение массы более плотной жидкости к менее плотной.

{= 2}

::3.3:: Гаврила экспериментировал в лаборатории с двумя жидкостями, плотности которых отличалась в 4 раза. В каком отношении надо взять массы этих жидкостей, чтобы смесь имела плотность равную среднему геометрическому плотностей этих двух жидкостей. В ответ записать отношение массы более плотной жидкости к менее плотной.

{= 2}

::3.4:: Гаврила экспериментировал в лаборатории с двумя жидкостями, плотности которых отличалась в 4 раза. В каком отношении надо взять массы этих жидкостей, чтобы смесь имела плотность равную среднему геометрическому плотностей этих двух

жидкостей. В ответ записать отношение массы более плотной жидкости к менее плотной.

{= 2}

::4.1:: На испытаниях длительности работы электродвигателей без подзарядки международная комиссия признала, что треть моделей показали отличный результат (проработав непрерывно более 5 часов). Еще 44% моделей были признаны хорошими (они проработали более 4 часов), а 8 моделей получили оценку удовлетворительно (они проработали более трех часов). Известно, что эти 8 моделей составляют более 3%, но менее 4% от общего числа участников испытаний. Были и такие участники, которые не прошли квалификацию и проработали менее трех часов.

Сколько моделей не прошли квалификацию?

{= 43}

::4.2:: На испытаниях длительности работы электродвигателей без подзарядки международная комиссия признала, что треть моделей показали отличный результат (проработав непрерывно более 5 часов). Еще 44% моделей были признаны хорошими (они проработали более 4 часов), а 8 моделей получили оценку удовлетворительно (они проработали более трех часов). Известно, что эти 8 моделей составляют более 3%, но менее 4% от общего числа участников испытаний. Были и такие участники, которые не прошли квалификацию и проработали менее трех часов.

Сколько моделей не прошли квалификацию?

{= 43}

::4.3:: На испытаниях длительности работы электродвигателей без подзарядки международная комиссия признала, что треть моделей показали отличный результат (проработав непрерывно более 5 часов). Еще 44% моделей были признаны хорошими (они проработали более 4 часов), а 8 моделей получили оценку удовлетворительно (они проработали более трех часов). Известно, что эти 8 моделей составляют более 3%, но менее 4% от общего числа участников испытаний. Были и такие участники, которые не прошли квалификацию и проработали менее трех часов.

Сколько моделей не прошли квалификацию?

{= 43}

::4.4:: На испытаниях длительности работы электродвигателей без подзарядки международная комиссия признала, что треть моделей показали отличный результат (проработав непрерывно более 5 часов). Еще 44% моделей были признаны хорошими (они проработали более 4 часов), а 8 моделей получили оценку удовлетворительно (они проработали более трех часов). Известно, что эти 8 моделей составляют более 3%, но менее 4% от общего числа участников испытаний. Были и такие участники, которые не прошли квалификацию и проработали менее трех часов.

Сколько моделей не прошли квалификацию?

{= 43}

::5.1:: Два поезда стартуют одновременно. Один из Санкт-Петербурга, а другой из Москвы. Поезд, выезжающий из Москвы, доедет до Санкт-Петербурга за 6 часов, а, выезжающий из Санкт-Петербурга — за 8 часов. В какой-то момент времени одному поезду осталось проехать в три раза больше, чем другому. Сколько времени (в минутах) они провели в пути к этому моменту? Считать, что поезда едут с постоянной скоростью и без остановок.

{= 320}

::5.2:: Два поезда стартуют одновременно. Один из Санкт-Петербурга, а другой из Москвы. Поезд, выезжающий из Москвы, доедет до Санкт-Петербурга за 6 часов, а,

выезжающий из Санкт-Петербурга — за 8 часов. В какой-то момент времени одному поезду осталось проехать в три раза больше, чем другому. Сколько времени (в минутах) они провели в пути к этому моменту? Считать, что поезда едут с постоянной скоростью и без остановок.

$$\{= 320\}$$

::5.3:: Два поезда стартуют одновременно. Один из Санкт-Петербурга, а другой из Москвы. Поезд, выезжающий из Москвы, доедет до Санкт-Петербурга за 6 часов, а, выезжающий из Санкт-Петербурга — за 8 часов. В какой-то момент времени одному поезду осталось проехать в три раза больше, чем другому. Сколько времени (в минутах) они провели в пути к этому моменту? Считать, что поезда едут с постоянной скоростью и без остановок.

$$\{= 320\}$$

::5.4:: Два поезда стартуют одновременно. Один из Санкт-Петербурга, а другой из Москвы. Поезд, выезжающий из Москвы, доедет до Санкт-Петербурга за 6 часов, а, выезжающий из Санкт-Петербурга — за 8 часов. В какой-то момент времени одному поезду осталось проехать в три раза больше, чем другому. Сколько времени (в минутах) они провели в пути к этому моменту? Считать, что поезда едут с постоянной скоростью и без остановок.

$$\{= 320\}$$