

**Олимпиада школьников «Ломоносов» 2017/2018 учебного года
по механике и математическому моделированию**

ЗАДАНИЕ ОЛИМПИАДЫ

Отборочный этап 1

10-11 классы

Во всех задачах требуется дать только ответ (решение присылать не нужно). Ответом на каждую из задач является целое число или десятичная дробь, имеющая не более двух знаков после запятой. В случае, когда количество знаков после запятой оказывается больше, дробь нужно округлить до сотых по правилам округления.

::1.1:: Каждый из пяти серверов разной производительности обрабатывает один и тот же объем информации. Если бы первый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее, то суммарное время их работы уменьшилось бы на 15%. Если бы второй сервер делал это в два раза быстрее, то суммарное время работы уменьшилось бы на 10%. Если бы третий делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 8% меньше времени. Если бы четвертый делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 6% меньше времени. На сколько процентов меньше времени они бы потратили, если бы пятый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее?

::1.2:: Каждый из пяти серверов разной производительности обрабатывает один и тот же объем информации. Если бы первый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее, то суммарное время их работы уменьшилось бы на 15%. Если бы второй сервер делал это в два раза быстрее, то суммарное время работы уменьшилось бы на 12%. Если бы третий делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 9% меньше времени. Если бы четвертый делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 6% меньше времени. На сколько процентов меньше времени они бы потратили, если бы пятый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее?

::1.3:: Каждый из пяти серверов разной производительности обрабатывает один и тот же объем информации. Если бы первый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее, то суммарное время их работы уменьшилось бы на 14%. Если бы второй сервер делал это в два раза быстрее, то суммарное время работы уменьшилось бы на 11%. Если бы третий делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 8% меньше времени. Если бы четвертый делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 7% меньше времени. На сколько процентов меньше времени они бы потратили, если бы пятый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее?

::1.4:: Каждый из пяти серверов разной производительности обрабатывает один и тот же объем информации. Если бы первый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее, то суммарное время их работы уменьшилось бы на 16%. Если бы второй сервер делал это в два раза быстрее, то суммарное время работы уменьшилось бы на 12%. Если бы третий делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 8% меньше времени. Если бы четвертый делал это в два раза быстрее, то они потратили бы на 5% меньше времени. На сколько процентов меньше времени они бы потратили, если бы пятый сервер обрабатывал информацию в два раза быстрее?

::2.1:: Гаврила ставил опыты с растворами соли. Он взял стакан слабого раствора и смешал его с некоторым количеством концентрированного, в котором доля соли в 5 раз больше. При этом концентрация смеси оказалась равна среднему гармоническому концентраций исходных растворов. Глафира взяла те же ингредиенты, что и Гаврила, но слабого раствора у нее было вдвое больше. Во сколько раз концентрация ее смеси оказалась меньше, чем смеси Гаврилы? Объемы при смешивании не изменяются.

::2.2:: Гаврила ставил опыты с растворами соли. Он взял стакан слабого раствора и смешал его с некоторым количеством концентрированного, в котором доля соли в 3 раз больше. При этом концентрация смеси оказалась равна среднему гармоническому концентраций исходных растворов. Глафира взяла те же ингредиенты, что и Гаврила, но слабого раствора у нее было втрое больше. Во сколько раз концентрация ее смеси оказалась меньше, чем смеси Гаврилы? Объемы при смешивании не изменяются.

::2.3:: Гаврила ставил опыты с растворами соли. Он взял стакан слабого раствора и смешал его с некоторым количеством концентрированного, в котором доля соли в 5 раз больше. При этом концентрация смеси оказалась равна среднему гармоническому концентраций исходных растворов. Глафира взяла те же ингредиенты, что и Гаврила, но слабого раствора у нее было втрое больше. Во сколько раз концентрация ее смеси оказалась меньше, чем смеси Гаврилы? Объемы при смешивании не изменяются.

::2.4:: Гаврила ставил опыты с растворами соли. Он взял стакан слабого раствора и смешал его с некоторым количеством концентрированного, в котором доля соли в 4 раз больше. При этом концентрация смеси оказалась равна среднему гармоническому концентраций исходных растворов. Глафира взяла те же ингредиенты, что и Гаврила, но слабого раствора у нее было вдвое больше. Во сколько раз концентрация ее смеси оказалась меньше, чем смеси Гаврилы? Объемы при смешивании не изменяются.

::3.1:: Два теплохода вышли в трансатлантический круиз. Каждый из них движется по своей прямолинейной траектории, с постоянной скоростью. В полночь расстояние между ними было равно 110 миль, через 7 часов — 100 миль, а еще через 8 часов — 140 миль. Найдите минимальное расстояние между теплоходами (в милях) в процессе их движения.

::3.2:: Два теплохода вышли в трансатлантический круиз. Каждый из них движется по своей прямолинейной траектории, с постоянной скоростью. В полночь расстояние между ними было равно 33 мили, через 17 часов — 18 миль, а еще через 18 часов — 12 миль. Найдите минимальное расстояние между теплоходами (в милях) в процессе их движения.

::3.3:: Два теплохода вышли в трансатлантический круиз. Каждый из них движется по своей прямолинейной траектории, с постоянной скоростью. В полдень расстояние между ними было равно 110 миль, через 15 часов — 140 миль, а еще через 13 часов — 250 миль. Найдите минимальное расстояние между теплоходами (в милях) в процессе их движения.

::3.4:: Два теплохода вышли в трансатлантический круиз. Каждый из них движется по своей прямолинейной траектории, с постоянной скоростью. В полдень расстояние

между ними было равно 18 миль, через 18 часов — 12 миль, а еще через 27 часов — 33 мили. Найдите минимальное расстояние между теплоходами (в милях) в процессе их движения.

::4.1:: Для того чтобы удлинить три пружины на одну и ту же заданную величину, к первой пружине следует приложить силу 60 Н, ко второй — в два раза меньшую, к третьей — в 1,5 раза большую. С какой силой (в ньютонах) надо подействовать на систему, состоящую из последовательно соединенных двух элементов: а) первой пружины и б) системы параллельно соединенных второй и третьей пружин, чтобы растянуть эту систему на ту же величину удлинения?

::4.2:: Для того чтобы удлинить три пружины на одну и ту же заданную величину, к первой пружине следует приложить силу 60 Н, ко второй — в два раза большую, к третьей — в три раза большую. С какой силой (в ньютонах) надо подействовать на систему, состоящую из последовательно соединенных двух элементов: а) первой пружины и б) системы параллельно соединенных второй и третьей пружин, чтобы растянуть эту систему на ту же величину удлинения?

::4.3:: Для того чтобы удлинить три пружины на одну и ту же заданную величину, к первой пружине следует приложить силу 90 Н, ко второй — в два раза меньшую, к третьей — в 1,5 раза большую. С какой силой (в ньютонах) надо подействовать на систему, состоящую из последовательно соединенных двух элементов: а) первой пружины и б) системы параллельно соединенных второй и третьей пружин, чтобы растянуть эту систему на ту же величину удлинения?

::4.4:: Для того чтобы удлинить три пружины на одну и ту же заданную величину, к первой пружине следует приложить силу 40 Н, ко второй — в четыре раза меньшую, к третьей — в 1,25 раза большую. С какой силой (в ньютонах) надо подействовать на систему, состоящую из последовательно соединенных двух элементов: а) первой пружины и б) системы параллельно соединенных второй и третьей пружин, чтобы растянуть эту систему на ту же величину удлинения?

::5.1:: С одним молем идеального одноатомного газа проводят циклический процесс, график которого в осях $P - V$ имеет вид прямоугольного треугольника, катеты которого параллельны осям координат, а прямой угол обращен к началу координат. В течение процесса давление и объем изменяются от p_0 до $2p_0$ и от V_0 до $2V_0$ соответственно. Гаврила и Глафира после недолгой дискуссии решили, что по этим данным возможно найти КПД цикла. Если Глафира и Гаврила правы, укажите КПД цикла. Если они неправы, введите в качестве ответа 0.

::5.2:: С одним молем идеального одноатомного газа проводят циклический процесс, график которого в осях $P - V$ имеет вид прямоугольного треугольника, катеты которого параллельны осям координат, а прямой угол обращен к началу координат. В течение процесса давление и объем изменяются от p_0 до $3p_0$ и от V_0 до $2V_0$ соответственно. Гаврила и Глафира после недолгой дискуссии решили, что по этим данным возможно найти КПД цикла. Если Глафира и Гаврила правы, укажите КПД цикла. Если они неправы, введите в качестве ответа 0.

::5.3.: С одним молем идеального одноатомного газа проводят циклический процесс, график которого в осях $P - V$ имеет вид прямоугольного треугольника, катеты которого параллельны осям координат, а прямой угол обращен к началу координат. В течение процесса давление и объем изменяются от p_0 до $4p_0$ и от V_0 до $3V_0$ соответственно. Гаврила и Глафира после недолгой дискуссии решили, что по этим данным возможно найти КПД цикла. Если Глафира и Гаврила правы, укажите КПД цикла. Если они неправы, введите в качестве ответа 0.

::5.4.: С одним молем идеального одноатомного газа проводят циклический процесс, график которого в осях $P - V$ имеет вид прямоугольного треугольника, катеты которого параллельны осям координат, а прямой угол обращен к началу координат. В течение процесса давление и объем изменяются от p_0 до $3p_0$ и от V_0 до $4V_0$ соответственно. Гаврила и Глафира после недолгой дискуссии решили, что по этим данным возможно найти КПД цикла. Если Глафира и Гаврила правы, укажите КПД цикла. Если они неправы, введите в качестве ответа 0.