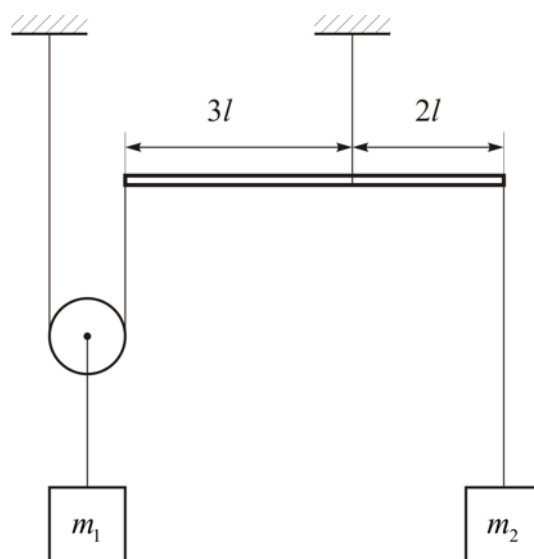


1. Числа от 1 до  $N$  выписали подряд без пробелов. Получилось 2016-значное число 1234567891011... Найдите  $N$ . [3 балла]
2. Серединный перпендикуляр к биссектрисе  $AL$  треугольника  $ABC$  пересек стороны  $AB$  и  $AC$  в точках  $D$  и  $E$  соответственно. Известно, что  $BD = 45$ ,  $CE = 20$ . Найдите  $AB + AC$ . [4 балла]
3. Лев, тигр и гепард тренируются в беге на дистанции 1000 м. Тигр и гепард стартовали с одного конца, а лев одновременно стартовал им навстречу с другого конца дистанции. До встречи льва и гепарда лев успел пробежать на 20 % меньше, чем тигр после этой встречи. В момент, когда лев пробежал 300 м, гепард ещё не закончил дистанцию. Сколько метров было между тигром и гепардом в этот момент? [5 баллов]
4. Петя провел в правильном 45-угольнике  $ABCDEFG$ ... диагональ  $AD$ . Для каждой диагонали, пересекающей  $AD$ , Петя вычислил наименьший угол, под которым эта диагональ пересекает  $AD$ . Найдите градусную меру суммы всех этих углов. [6 баллов]
5. Ткачиха с поварихой готовили пир. У каждой из них по коробу, в которых одинаковое число конфет. Ткачиха разложила конфеты из своего короба на 8 блюдец поровну, а остаток — меньше 8 — положила себе в карман. Повариха разложила часть конфет из своего короба на другие 9 блюдец поровну, а остальные (их было больше 9) — положила себе в карман. После того, как повариха положила себе в карман ещё и все конфеты с одного блюда ткачихи, у неё в кармане стало 60 конфет. Сколько конфет в кармане ткачихи? [7 баллов]
6. За круглым столом сидят 100 участников конференции. Они делятся на два типа: политики (всегда лгут) и учёные (всегда говорят правду). Все знают, кто есть кто. Каждый ответил «да» или «нет» на вопрос «Политик ли ваш левый сосед?». Ответов «нет» оказалось ровно в 3 раза меньше, чем учёных за столом. Какое наибольшее число политиков могло сидеть за этим столом? [7 баллов]

Работа рассчитана на 240 минут

1. Можно ли из 7 равных прямоугольников с периметром 20 составить один прямоугольник с периметром 100?
2. Назовем представление 100 в виде суммы нескольких натуральных чисел *хорошим*, если нельзя подчеркнуть одно или несколько слагаемых с суммой 2. Какое наибольшее число слагаемых может быть в хорошей сумме?
3. Докажите, что выпуклый четырёхугольник является ромбом тогда и только тогда, когда его диагонали перпендикулярны и в нём есть не менее двух сторон, длина каждой из которых равна среднему арифметическому длин её соседей.
4. В произведении  $(n-1)$ -й дроби  $\frac{2}{1} \times \frac{3}{2} \times \dots \times \frac{n}{n-1}$  разрешается некоторые знаки умножения заменить на знаки деления. При каких  $n$  можно будет добиться, чтобы результат стал равным 1?
5. Первую часть пути автомобиль проехал со скоростью  $\frac{6v}{7}$ , а вторую часть пути со скоростью  $\frac{3v}{2}$ . Средняя скорость автомобиля на всём пути оказалась равна  $v$ . Найдите отношение длин первой и второй частей пути.
6. Вес полого алюминиевого шарика в воздухе  $P_0 = 0,405$  Н, в воде  $P_1 = 0,205$  Н, а в керосине  $P_2 = 0,245$  Н. Найдите объём шара и объём полости. Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Плотность алюминия  $\rho_0 = 2,7$  г/см<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_1 = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, плотность керосина  $\rho_2 = 0,8$  г/см<sup>3</sup>.
7. Конструкция из невесомого рычага и идеального блока, показанная на рисунке, находится в равновесии. Найдите отношение  $\frac{m_1}{m_2}$  масс грузов.



8. Некоторое количество воды нагрели на  $5^\circ\text{C}$  с помощью нагревателя мощностью 200 Вт, а затем ещё на  $10^\circ\text{C}$  с помощью нагревателя мощностью 300 Вт. На весь процесс нагрева ушло 5 минут. Найдите мощность нагревателя, с помощью которого тоже самое количество воды можно нагреть на  $35^\circ\text{C}$  за 5 минут. Потерями тепла можно пренебречь.

## Работа рассчитана на 240 минут

1. Можно ли из 7 равных прямоугольников с периметром 20 составить один прямоугольник с периметром 100?
2. Назовем представление 100 в виде суммы нескольких натуральных чисел *хорошим*, если нельзя подчеркнуть одно или несколько слагаемых с суммой 2. Какое наибольшее число слагаемых может быть в хорошей сумме?
3. Докажите, что выпуклый четырёхугольник является ромбом тогда и только тогда, когда его диагонали перпендикулярны и в нём есть не менее двух сторон, длина каждой из которых равна среднему арифметическому длин её соседей.
4. В произведении  $(n-1)$ -й дроби  $\frac{2}{1} \times \frac{3}{2} \times \dots \times \frac{n}{n-1}$  разрешается некоторые знаки умножения заменить на знаки деления. При каких  $n$  можно будет добиться, чтобы результат стал равным 1?
5. Вес полого алюминиевого шарика в воздухе  $P_0 = 0,54$  Н, в воде  $P_1 = 0,24$  Н, а в керосине  $P_2 = 0,30$  Н. Найдите объём шара и объём полости. Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Плотность алюминия  $\rho_0 = 2,7$  г/см<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_1 = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, плотность керосина  $\rho_2 = 0,8$  г/см<sup>3</sup>.
6. Некоторое количество воды нагрели на 5 °С с помощью нагревателя мощностью 150 Вт, а затем ещё на 7 °С с помощью нагревателя мощностью 350 Вт. На весь процесс нагрева ушло 5 минут. Найдите мощность нагревателя, с помощью которого тоже самое количество воды можно нагреть на 16 °С за 5 минут. Потерями тепла можно пренебречь.
7. Имеется три резистора сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом и соединительные провода, сопротивлением которых можно пренебречь. Нужно собрать такую цепь, чтобы при подключении её к идеальному источнику постоянного напряжения 10 В, выделяющаяся в цепи мощность была максимальна. Если через резистор течёт ток силой  $\geq 0,75$  А, резистор перегорает. Какую цепь нужно собрать? Какая мощность будет в ней выделяться? Замыкать источник накоротко нельзя!
8. Два тела прошли одинаковый путь за одинаковое время. Первое тело, имея нулевую начальную скорость, двигалось равноускоренно, с ускорением 6 см/с<sup>2</sup>, а второе тело первую половину пути прошло со скоростью 2 м/с, а вторую со скоростью 6 м/с. Найдите время движения тел.