

## Задачи к вебинару 01.06.2026

## Задание №9

## Задание 1

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a=4500 \text{ км/ч}^2$ . Скорость  $v$  (в км/ч) вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.

## Задание 2

Автомобиль, движущийся со скоростью  $v_0 = 24 \text{ м/с}$ , начал торможение с постоянным ускорением  $a = 3 \text{ м/с}^2$ . За  $t$  секунд после начала торможения он прошёл путь  $S = v_0t - \frac{at^2}{2}$  (м). Определите время, прошедшее с момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 90 метров. Ответ дайте в секундах.

## Задание 3

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём меняется по закону  $H(t) = at^2 + bt + H_0$ , где  $H$  — высота столба воды в метрах,  $H_0 = 8 \text{ м}$  — начальный уровень воды,  $a = \frac{1}{72} \text{ м/мин}^2$  и  $b = -\frac{2}{3} \text{ м/мин}$  — постоянные,  $t$  — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. Сколько минут вода будет вытекать из бака?

## Задача 4

В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет  $R_1 = 36 \text{ Ом}$ . Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого  $R_2$  (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  их общее сопротивление  $R$  вычисляется по формуле  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ . Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 20 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.

## Задача 5

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса  $m$  (в мг) уменьшается по закону  $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{\tau}{T}}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа (в мг),  $\tau$  — время, прошедшее от начального момента, в минутах,  $T$  — период полураспада в минутах. В начальный момент времени масса изотопа 156 мг. Период его полураспада составляет 8 минут. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 39 мг.

## Задача 6

Водолазный колокол, содержащий  $\nu = 3$  моль воздуха при давлении  $p_1 = 1,4$  атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления  $p_2$  (в атмосферах). Работа  $A$  (в Дж), совершаемая водой при сжатии

воздуха, вычисляется по формуле  $A = \alpha v T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$ , где  $\alpha = 10,9 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$  — постоянная,  $T = 300 \text{ К}$  — температура воздуха. Найдите давление  $p_2$  воздуха в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа  $29\,430 \text{ Дж}$ . Ответ дайте в атмосферах.

### Задача 7

Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 1,6 + 13t - 5t^2$ , где  $h$  — высота в метрах,  $t$  — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?

### Задача 8

Два тела, массой  $m = 6 \text{ кг}$  каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 9 \text{ м/с}$  под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ , где  $m$  — масса (в кг),  $v$  — скорость (в м/с). Найдите, под каким углом  $2\alpha$  должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная  $243 \text{ Дж}$ . Ответ дайте в градусах.

### Задача 9

Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы:  $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  — время (в мин.),  $T_0 = 1600 \text{ К}$ ,  $a = -5 \text{ К/мин}^2$ ,  $b = 105 \text{ К/мин}$ . Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше  $1870 \text{ К}$  прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

### Задача 10

Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому  $P = \sigma ST^4$ , где  $P$  — мощность излучения звезды (в Вт),  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$  — постоянная,  $S$  — площадь поверхности звезды (в  $\text{м}^2$ ), а  $T$  — температура (в кельвинах). Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна  $\frac{1}{2401} \cdot 10^{22} \text{ м}^2$ , а мощность её излучения равна  $5,7 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$ . Найдите температуру этой звезды. Ответ дайте в кельвинах.

### Задача 11

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием  $f = 30 \text{ см}$ . Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от  $20 \text{ см}$  до  $40 \text{ см}$ , а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана — в пределах от  $160 \text{ см}$  до  $180 \text{ см}$ . Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$ . На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно разместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.

### Задача 12

Для сматывания кабеля на заводе используют лебёдку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону  $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$ , где  $t$  — время в минутах, прошедшее после начала работы лебёдки,  $\omega = 15$  град./мин — начальная угловая скорость вращения катушки, а  $\beta = 6$  град./мин<sup>2</sup> — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Определите время, прошедшее после начала работы лебёдки, если известно, что за это время угол намотки  $\varphi$  достиг  $2250^\circ$ . Ответ дайте в минутах.

### Задача 13

К источнику с ЭДС  $\varepsilon = 130$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением  $R$  (в Ом). Напряжение (в В) на этой нагрузке вычисляется по формуле  $U = \frac{\varepsilon R}{R + r}$ . При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет равно 120 В? Ответ дайте в омах.

### Задача 14

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 299 МГц. Скорость погружения батискафа  $v$  (в м/с) вычисляется по формуле  $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$ , где  $c = 1500$  м/с — скорость звука в воде,  $f_0$  — частота испускаемых импульсов (в МГц),  $f$  — частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 5 м/с. Ответ дайте в МГц.

### Задача 15

Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью  $v_0 = 60$  км/ч, выезжает из города и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением  $a = 18$  км/ч<sup>2</sup>. Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле  $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ , где  $t$  — время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он удалился от города на 21 км. Ответ дайте в минутах.

### Задача 16

Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой  $f_0 = 192$  Гц. Чуть позже гудок издал подъезжающий к платформе тепловоз. Из-за эффекта Доплера частота второго гудка  $f$  (в Гц) больше первого: она зависит от скорости тепловоза  $v$  (в м/с) по закону  $f(v) = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$  (Гц), где  $c$  — скорость звука (в м/с). Человек, стоящий на платформе, различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 8 Гц. Определите, с какой минимальной скоростью приближался к платформе тепловоз, если человек смог различить сигналы, а  $c = 300$  м/с. Ответ дайте в м/с.

**Задача 17**

При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон  $pV^k = 6,4 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot \text{м}^5$ , где  $p$  — давление в газе в паскалях,  $V$  — объём газа (в  $\text{м}^3$ ),  $k = \frac{5}{3}$ . Найдите, какой объём  $V$  (в  $\text{м}^3$ ) будет занимать газ при давлении  $p$ , равном  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

**Задача 18**

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями  $u$  и  $v$  (в  $\text{м/с}$ ) соответственно, частота звукового сигнала  $f$  (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле  $f = f_0 \cdot \frac{c + u}{c - v}$ , где  $f_0 = 160 \text{ Гц}$  — частота исходного сигнала,  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в  $\text{м/с}$ ), а  $u = 8 \text{ м/с}$  и  $v = 11 \text{ м/с}$  — скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна  $170 \text{ Гц}$ ? Ответ дайте в  $\text{м/с}$ .

**Задача 19**

Сила тока  $I$  (в А) в электросети вычисляется по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение электросети (в В),  $R$  — сопротивление подключаемого электроприбора (в Ом). Электросеть прекращает работать, если сила тока превышает  $5 \text{ А}$ . Определите, какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, подключаемого к электросети с напряжением  $220 \text{ В}$ , чтобы электросеть продолжала работать. Ответ дайте в омах.

## Задание №10

### Задача 1

Два велосипедиста одновременно отправились в 80-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 2 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

### Задача 2

Заказ на изготовление 198 деталей первый рабочий выполняет на 7 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 7 деталей больше второго?

### Задача 3

Имеется два сосуда. Первый содержит 40 кг, а второй — 25 кг растворов кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 30% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом сосуде?

### Задача 4

Имеется два сплава. Первый сплав содержит 45% меди, второй — 20% меди. Масса первого сплава больше массы второго на 30 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 40% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

### Задача 5

Катер в 10:00 вышел по течению реки из пункта А в пункт В, расположенный в 35 км от А. Пробыв в пункте В 4 часа, катер отправился назад и вернулся в пункт А в 18:00 того же дня. Определите собственную скорость катера (в км/ч), если известно, что скорость течения реки 3 км/ч.

### Задача 6

Катя и Настя, работая вместе, пропалывают грядку за 24 минуты, а одна Настя — за 42 минуты. За сколько минут пропалывает грядку одна Катя?

### Задача 7

Моторная лодка прошла против течения реки 168 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 13 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

### Задача 8

Один мастер может выполнить заказ за 40 часов, а другой — за 24 часа. За сколько часов выполняет этот заказ оба мастера, работая вместе?

**Задача 9**

От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 168 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 2 часа после этого следом за ним со скоростью, на 2 км/ч большей скорости первого, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 10**

Первая труба пропускает на 6 литров воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?

**Задача 11**

Первые 120 км автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 200 км — со скоростью 100 км/ч, а затем 160 км — со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 12**

Первый насос наполняет бак за 11 минут, второй — за 15 минут, а третий — за 1 час 50 минут. За сколько минут наполнят этот бак три насоса, работая одновременно?

**Задача 13**

Первый час автомобиль ехал со скоростью 115 км/ч, следующие три часа — со скоростью 45 км/ч, а затем два часа — со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 14**

По двум параллельным железнодорожным путям навстречу друг другу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 85 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 250 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошёл мимо пассажирского, равно 30 секундам. Ответ дайте в метрах.

**Задача 15**

Призёрами городской олимпиады по математике стали 6 учеников, что составило 5% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?

**Задача 16**

Пристани А и В расположены на озере, расстояние между ними равно 264 км. Баржа отправилась с постоянной скоростью из А в В. На следующий день после прибытия она отправилась тем же путём обратно со скоростью на 2 км/ч больше прежней, сделав по пути остановку на 1 час. В результате она затратила на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость баржи на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 17**

Расстояние между городами А и В равно 500 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 80 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 260 км от города А. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 18**

Расстояние между пристанями А и В равно 192 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через 3 часа вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 92 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 19**

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч, стоянка длится 4 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 13 часов. Ответ дайте в км/ч.

**Задача 20**

Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 27 км/ч, проходит некоторое расстояние по реке и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в исходный пункт теплоход возвращается через 32 часа после отправления из него. Сколько километров проходит теплоход за весь рейс?

## ОТВЕТЫ

### Задание №9

1. 0,9;
2. 6;
3. 24;
4. 45;
5. 16;
6. 11,2;
7. 1,8;
8. 90;
9. 3;
10. 7000;
11. 36;
12. 25;
13. 12;
14. 301;
15. 20;
16. 12;
17. 8;
18. 315;
19. 44.

### Задание №10

1. 8;
2. 18;
3. 10;
4. 50;
5. 18;
6. 56;
7. 1;
8. 15;
9. 12;
10. 14;
11. 90;
12. 6;
13. 55;
14. 750;
15. 120;
16. 22;
17. 65;
18. 20;
19. 18;
20. 728.