

3. Отношение девятого члена геометрической прогрессии к ее шестому члену равно $1/8$. Найдите первый член прогрессии, если ее пятый член равен 3.

4. Решите неравенство

$$0,4|x - 0,4| \geq x^2 + 0,2.$$

5. Решите неравенство

$$3^{\sqrt{x+11}} \geq 2^{6\sqrt{x+11}}.$$

6. Вычислите

$$\log_{49} 16 - \log_7 (4/343).$$

7. Вычислите

$$\sin^2 13^\circ + \cos 47^\circ \cos 73^\circ.$$

8. Найдите в градусах наибольший отрицательный корень уравнения

$$\sin(x + 16^\circ) - \sin(x + 4^\circ) = \sin 6^\circ.$$

9. На графике функции

$$y = a + \frac{b}{x} \quad (ab \neq 0)$$

взята точка с абсциссой 8 и в ней проведена касательная к графику. Прямая, параллельная этой касательной, проходит через начало координат и пересекает график в двух различных точках M и N . Абсцисса точки M равна (-4) . Найдите абсциссу точки N .

10. Найдите произведение корней уравнения

$$x^{3 \log_{27} x} = 3x^2.$$

11. $ABCD$ – трапеция, в которой $\angle DAB = \angle ABC = \pi/2$, $\angle CDA = \alpha$, причем $\sin \alpha = 0,3$. Окружность радиуса 5 касается сторон AD , AB , BC и пересекает сторону CD в точках M и N , причем $MN = 8$. Найдите площадь трапеции.

12. В правильную треугольную пирамиду $SABC$ с основанием ABC вписан шар, к нему проведена касательная плоскость, параллельная грани ASC . Эта плоскость пересекает ребро SB в точке M такой, что $BM : MS = 1,55$. Найдите косинус угла между боковой гранью и плоскостью основания пирамиды $SABC$.

Вариант 2

1. Упростите и вычислите при $a = \sqrt[3]{16} + 1$

$$\frac{16 - 12\sqrt[3]{4a} + 6\sqrt[3]{2a^2} - a^3}{(\sqrt[3]{16} - a)^2}.$$

2. Найдите наибольшее целое значение x , входящее в область определения функции

$$y = \log_3 \frac{14 - 3x}{x + 1}.$$

3. Найдите 19-й член арифметической прогрессии, если известно, что ее 9-й член равен 22, а разность прогрессии равна 4.

4. Решите уравнение

$$|x + 1| = |x + 7|.$$

5. Решите уравнение

$$\sqrt{27^{4x+8}} = \sqrt[3]{9^{8x+4}}.$$

6. Дано: $\lg 2 = 0,301$. Вычислите $\lg 8\sqrt{10}$.

7. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 10 \sin\left(\frac{\pi}{6} \sin 10x\right).$$

8. Найдите в градусах наименьший положительный корень уравнения

$$\frac{\operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x} = \frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

9. Прямая, параллельная оси Ox , пересекает график функции $y = 4\sqrt{-x}$ в точке M , а график функции $y = \frac{12}{\sqrt{x}}$ – в точке N . Найдите наименьшее возможное значение, которое может принимать длина отрезка MN .

10. Решите уравнение

$$\sqrt{\log_x \sqrt{0,1x}} \cdot \log_{0,1} x = -1.$$

11. В треугольнике ABC проведены высоты AM и BN . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $AB = \sqrt{5}$, $MN = 1$.

12. Образующая конуса составляет с плоскостью его основания угол α , $\cos \alpha = 0,25$. В конус вписан шар, через окружность касания шара и боковой поверхности конуса проведена плоскость. Объем части конуса, лежащей ниже этой плоскости, равен 37. Найдите объем части конуса, лежащей выше этой плоскости.

ФИЗИКА

Письменный экзамен

Внимание! Если единицы измерения не указаны, выразите ответ в единицах СИ. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 .

Вариант 1

1. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, через 4 с после начала движения достиг скорости 8 м/с . Какой путь прошел автомобиль за четвертую секунду движения?

2. Санки передвигаются по горизонтальному участку дороги с помощью веревки, наклоненной под углом 30° к горизонту. Сила натяжения веревки составляет 100 Н . Найдите работу силы натяжения на пути 15 м . *Указание:* $\sqrt{3} = 1,72$.

3. Во сколько раз давление воды на глубине 50 м больше, чем давление воды на глубине 10 м ? Атмосферное давление 100 кПа . Плотность воды 1000 кг/м^3 .

4. Баллон емкостью 83 л содержит $3,3 \text{ кг}$ углекислого газа. Баллон выдерживает давление не выше $9 \cdot 10^6 \text{ Па}$. При какой температуре (в кельвинах) баллон может разорваться? Молярная масса углекислого газа 44 кг/кмоль , универсальная газовая постоянная $8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$.

5. Какая масса ртути имеет такую же теплоемкость, как 325 г спирта? Удельная теплоемкость спирта $2400 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, удельная теплоемкость ртути $130 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$.

6. В проводнике сопротивлением 5 Ом , включенном в сеть постоянного напряжения, за 4 с выделилась энергия 500 Дж . Каково напряжение сети?

7. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 2 кВ , влетел в однородное магнитное поле с индукцией $0,003 \text{ Тл}$ перпендикулярно линиям поля. Найдите радиус кривизны траектории электрона (в мм). Заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, его масса $9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

8. На каком расстоянии (в см) от выпуклой линзы с фокусным расстоянием 32 см следует поместить предмет, чтобы получить действительное изображение, увеличенное в 4 раза?

9. Тело массой 1 кг вращается в вертикальной плоскости на нити длиной 2 м . Когда тело при подъеме проходит точку, расположенную на 1 м выше точки подвеса нити, она обрывается. На сколько выше точки подвеса поднимет-