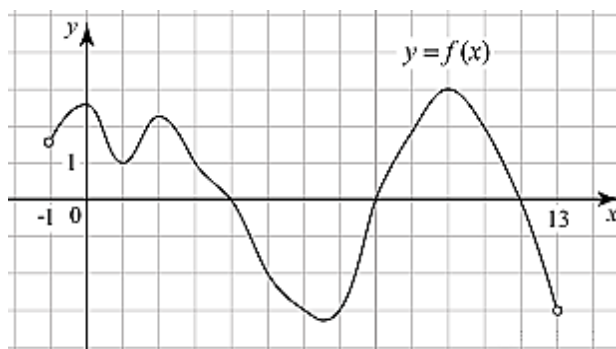


**Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина**

Вступительный экзамен по математике

Вариант 0

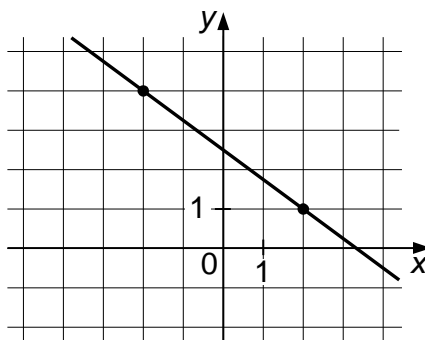
1. Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 61° . Найдите угол между высотой CH и биссектрисой CD , проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.
2. Одна из граней прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Диагональ параллелепипеда равна $\sqrt{8}$ и образует с плоскостью этой грани угол 45° . Найдите объём параллелепипеда.
3. На борту самолёта 12 кресел расположены рядом с запасными выходами и 18 – за перегородками, разделяющими салоны. Все эти места удобны для пассажира высокого роста. Остальные места неудобны. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.
4. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.
5. Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{7-x}} = 0,2$.
6. Найдите значение выражения $2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}$.
7. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-1; 13)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



8. Расстояние (в км) от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R = 6400$ (км) – радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 4 километра? Ответ выразите в километрах.

9. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 400 метрам, за 1 минуту. Найдите длину поезда в метрах.

10. На рисунке изображён график функции $f(x) = kx + b$. Найдите значение x , при котором выполнено $f(x) = -8$.



11. Найдите наибольшее значение функции $y = 2\cos x - \frac{18}{\pi}x + 4$ на отрезке $\left[-\frac{2\pi}{3}; 0\right]$.

12. Решите уравнение $\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sin x} + 2 = 0$. В ответе укажите количество корней этого уравнения, принадлежащих отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; \pi\right]$.

13. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ известны рёбра: $AB = 4\sqrt{2}$, $AA_1 = 4$. Точка M — середина ребра BC . Найдите угол между прямой C_1M и плоскостью грани ABB_1A_1 . Ответ запишите в градусах.

14. Найдите количество целых решений неравенства $3^x + 10 \cdot 3^{-x} \leq 11$.

15. Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку. Ответ дайте в процентах.

16. В треугольнике ABC проведена биссектриса AM . Прямая, проходящая через вершину B перпендикулярно AM , пересекает сторону AC в точке N . $AB = 6$; $BC = 5$; $AC = 9$. Пусть P — точка пересечения биссектрис треугольника ABC . Найдите отношение $AP : PN$.