

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

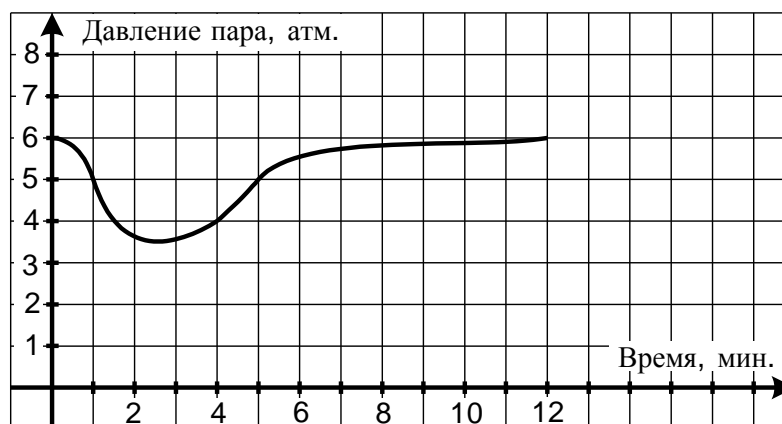
Вступительный экзамен по математике

Вариант 01

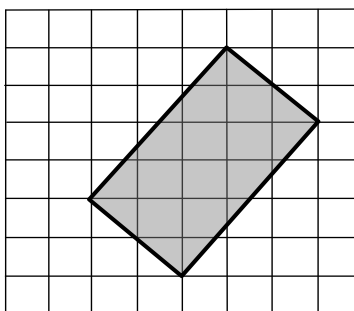
Работа состоит из двух частей, включающих в себя в сумме 17 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. При выполнении заданий 1 – 12 абитуриент должен записать в работе краткое решение и ответ в бланке ответов. Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом. При выполнении заданий 13 – 17 абитуриент должен записать в работе полное решение со всеми обоснованиями и ответ в бланке ответов.

Часть 1

1. На автозаправке клиент отдал кассиру 1500 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 46 руб. 20 коп. за литр. Сдачи клиент получил 345 рублей. Сколько литров бензина было залито в бак?
2. На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — давление в атмосферах. Определите по графику, сколько минут давление было меньше 5 атмосфер.



3. Найдите площадь четырёхугольника, считая стороны квадратных клеток равными 1.



4. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 3 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из России, 8 спортсменов из Швеции и 7 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из России.
5. Решите уравнение $2^{5-4x} = 16$.

6. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{\sqrt{2}}{3}$, $BC = \sqrt{7}$. Найдите AB .
7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^3 + 2t$, где x – расстояние от точки отсчета в метрах, t – время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 3$ с.
8. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Через точки A , B_1 и середину ребра CC_1 проведена секущая плоскость. Найдите площадь полной поверхности куба, если площадь сечения равна 36.
9. Найдите значение выражения $\frac{\left(\sqrt[5]{\sqrt[3]{3}}\right)^{30}}{90}$.
10. Высота, на которой находится камень, брошенный с земли вертикально вверх, меняется по закону $h(t) = 2 + 14t - 5t^2$ (м). Сколько секунд камень будет находиться на высоте более 10 метров?
11. За 200 км до станции назначения поезд был задержан у семафора на час. Затем машинист увеличил на 10 км/ч скорость, с которой поезд ехал до остановки, и потому поезд прибыл в пункт назначения по расписанию. С какой скоростью ехал поезд после остановки? Ответ дайте в км/ч.
12. Найдите наибольшее значение функции $y = 3x - 2x^{\frac{3}{2}}$ на отрезке $[0; 4]$.

Часть 2

13. а) Решите уравнение $6\cos 2x - 14\cos^2 x - 7\sin 2x = 0$.
- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$.
14. В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ со стороной основания 2 и боковым ребром 3 точка M делит ребро SD в отношении 1 : 2 (считая от вершины S).
- а) Постройте угол между прямой BM и плоскостью AEC .
- б) Найдите величину этого угла.
15. Решите неравенство:
- $$\log_5(x + 2) + \log_5(1 - x) \leq \log_5[(1 - x)(x^2 - 8x - 8)].$$
16. Две окружности касаются внешним образом в точке L . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй — в точке B . Прямая BL пересекает первую окружность в точке D , прямая AL пересекает вторую окружность в точке C .
- а) Докажите, что прямые AD и BC параллельны.
- б) Найдите площадь треугольника ALB , если известно, что радиусы окружностей равны 8 и 2.
17. 12 ноября 2017 года Дмитрий взял в банке 1 803 050 рублей в кредит под 19% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 12 ноября каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Дмитрий переводит в банк X рублей. Какой должна быть сумма X , чтобы Дмитрий выплатил долг целиком тремя равными платежами?