

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (20 мая 2023 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Заиштрихуйте на бланке ответов и обведите кружком в условии тот единственный ответ (из А, В, С, D, E), который вы считаете правильным. Каждый правильный ответ оценивается в одно очко. Неправильный ответ или отсутствие ответа — ноль очков. Если с точки зрения экзаменатора предложенный ответ однозначно установить невозможно, то считается, что ответ отсутствует. В случае расхождений приоритет отдается отметкам на бланке ответов.

1. Пусть $12 < y < 17$. Тогда

A $\frac{y+12}{12} < \frac{y+17}{17} < 2$

B $\frac{y+12}{12} < 2 < \frac{y+17}{17}$

C $\frac{y+17}{17} < \frac{y+12}{12} < 2$

D $2 < \frac{y+17}{17} < \frac{y+12}{12}$

E $\frac{y+17}{17} < 2 < \frac{y+12}{12}$

2. Пусть $x \neq 0$ и $y = \frac{x+1}{x} - 1$. Тогда $1/y$ равняется

A x

B $1/x$

C $1 - x$

D $\frac{x+1}{x-1}$

E $-x - 1$

3. Пусть m — нечетное натуральное число. Тогда количество четных натуральных чисел между m и $2m$ включительно равно

A $\frac{m+1}{2} + 1$

B $\frac{m-1}{2} - 1$

C $\frac{m+1}{2}$

D $\frac{m-1}{2}$

E $2m + 1$

4. Площадь круга с длиной окружности r равна

A $2\sqrt{\pi r}$

B $\frac{r}{2\pi}$

C $\frac{r}{4\pi}$

D $\frac{r^2}{2\pi}$

E $\frac{r^2}{4\pi}$

5. Пусть доля $1/x$ некоторого бюджета израсходована. Оставшуюся часть разделили на m равных частей. Тогда доля бюджета, приходящаяся на одну часть, равна

A $\frac{x}{xm}$

B $\frac{x-1}{xm}$

C $\frac{1}{m}$

D $\frac{m-1}{rm}$

E $\frac{m-r}{rm}$

6. Пусть $1/x < x < 0$. Тогда

A $x^2 > 1$

B $x^2 < x$

C $x^3 > -1$

D $x < -1$

E $x^3 < x$

7. Аренда велосипеда стоит d рублей за первый час и 100 рублей за каждый последующий час. Каждый из первых двух часов аренды самоката стоит на 60 рублей меньше, чем первый час аренды велосипеда, каждый последующий час стоит 45 рублей. Семья арендовала два велосипеда и один самокат на 5 часов и заплатила 1235 рублей. Тогда d равняется

A 85

B 90

C 100

D 105

E 120

8. Решением уравнения

$$\sqrt{x} \cdot \sqrt{2.5} \cdot \sqrt{3} = 225$$

является число

A 2

B 1

C $1/2$

D $1/4$

E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D, либо уравнение не имеет решения

9. Все чашки кофе, начиная со второй, продаются с одной и той же скидкой по сравнению с первой чашкой. Две чашки кофе стоят 380 рублей, а пять чашек кофе стоят 680 рублей. Тогда цена первой чашки кофе равна

- A 240 рублей
- B 260 рублей
- C 280 рублей
- D 300 рублей
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

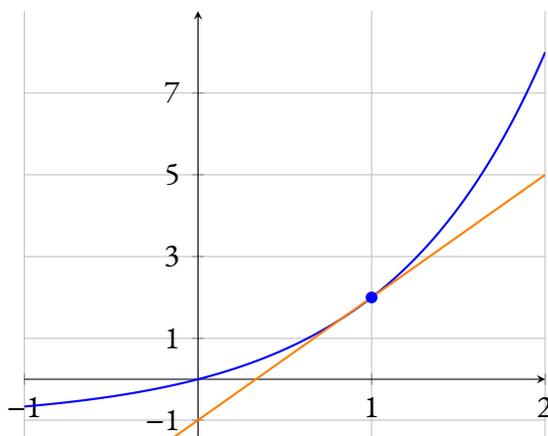
10. Известно, что последовательность a_1, a_2, \dots — арифметическая прогрессия и $a_5 + a_8 = 3$. Тогда сумма $a_1 + a_2 + \dots + a_{12}$ равна

- A 16
- B 18
- C 21
- D 24
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо такой прогрессии не существует

11. Множество корней уравнения $\sqrt{x^2 - 4x + 4} = 3$ есть

- A $x_1 = 5$
- B $x_1 = 1, x_2 = 3$
- C $x_1 = 2 - \sqrt{3}, x_2 = 2 + \sqrt{3}$
- D $x_1 = -1, x_2 = 5$
- E множество, отличное от перечисленных в A, B, C, D

12. На рисунке представлены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику. Тогда производная $f'(1)$ равна



- A 1
- B $3/2$
- C 2
- D $5/2$
- E 3

13. Наибольшее значение функции $f(x) = \frac{12e^{-2x} + 5e^{-x}}{e^{-x}}$ на отрезке $[1, 10]$ равно
- A $12 + 5/e^{10}$
 - B $12 + 5/e$
 - C $12/e + 5$
 - D $12/e^{10} + 5$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует
14. Наименьшее значение функции $f(x) = \sqrt{|x^2 - 6x + 8|}$ на отрезке $[0, 5]$ достигается в точке
- A 0
 - B 1
 - C 3
 - D 5
 - E отличной от перечисленных в A, B, C, D
15. Сумма первых шести членов геометрической прогрессии со знаменателем $q = -2$ равна -189 . Тогда первый член прогрессии равен
- A 1
 - B 3
 - C 7
 - D 9
 - E 21
 - F числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
16. Остапу Бендеру надо оплатить счет за мобильную связь на сумму 845 руб. 35 коп. Платежный терминал принимает купюры достоинством в 10, 50, 100, 500 и 1000 руб. и берет комиссию 1% от внесенной суммы. Какую минимальную сумму должен внести Остап Бендер, чтобы оплатить счет?
- A 850 руб.
 - B 860 руб.
 - C 870 руб.
 - D 880 руб.
 - E сумму, отличную от перечисленных в A, B, C, D
17. Число $2 \cdot \sqrt[6]{64} \cdot \sqrt[10]{1024}$ равно
- A 4
 - B 8
 - C 16
 - D 32
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

18. Число $\frac{2^{5.3} \cdot 5^{4.3}}{10^{2.3}}$ равно

A 200

B 250

C $10^{3.2}$

D 100

E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

19. Известно, что $\frac{2a - 7b + 5}{7a - 2b + 5} = 9$. Тогда величина $61a - 11b + 50$ равна

A 0

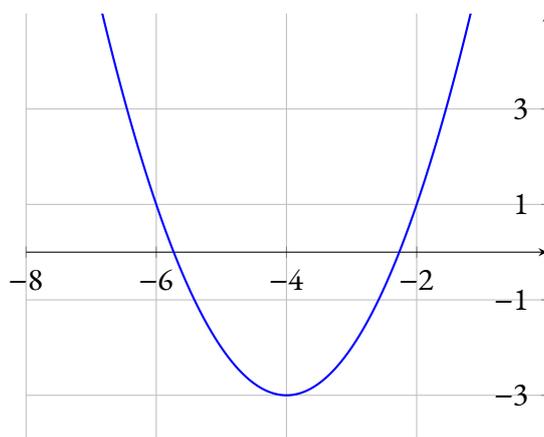
B 5

C 10

D 15

E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

20. На рисунке изображен график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$, где a, b, c — целые числа. Тогда величина $f(0)$ равна



A 11

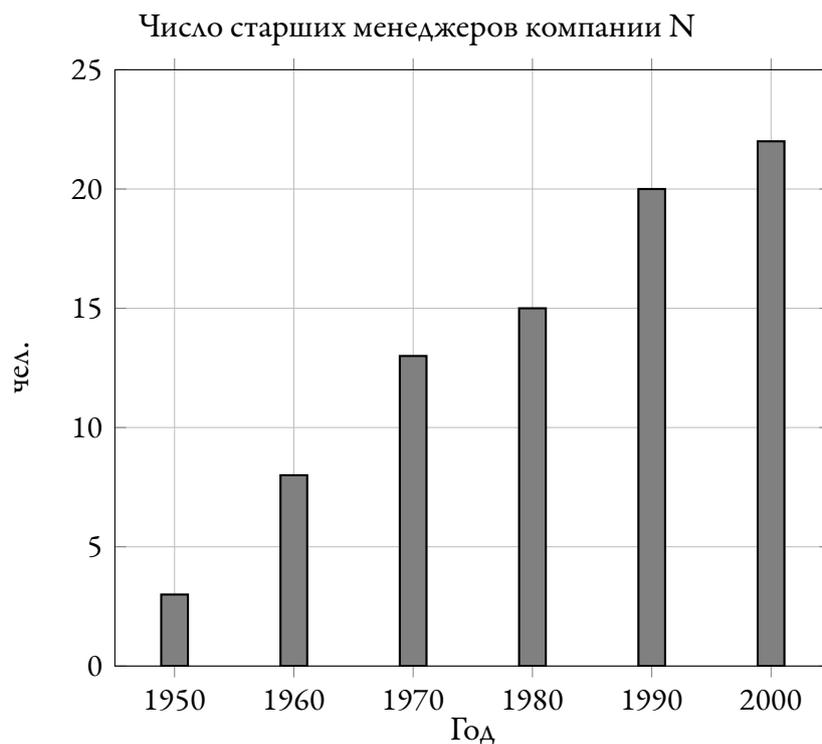
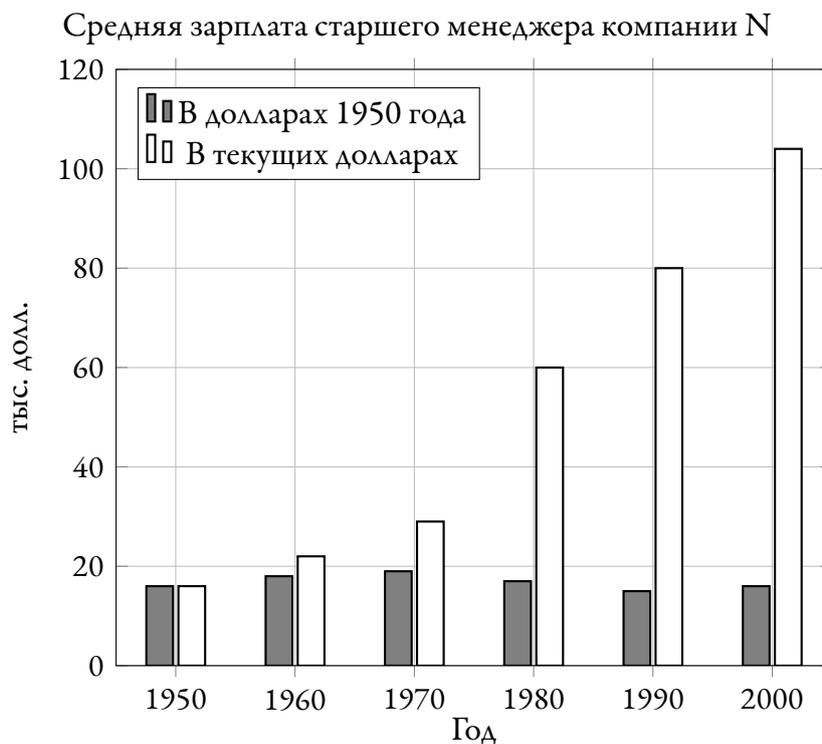
B 12

C 13

D 14

E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

Вопросы 21–25 относятся к следующим графикам.



21. Известно, что с 1980 по 2007 годы число старших менеджеров в компании N увеличилось на 60%. Сколько дополнительных старших менеджеров появилось в компании N в 2007 году по сравнению с 2000 годом?

- A 2
- B 4
- C 6
- D 9
- E 12

22. Какие из следующих утверждений (I, II, III) являются истинными на основании приведенных данных?
- I. С 1990 по 2000 годы средняя зарплата старшего менеджера в долларах 1950 года увеличилась более, чем на 20%.
 - II. В 1960 году в компании N было меньше пяти старших менеджеров.
 - III. На рассматриваемом диапазоне дат процентный прирост числа старших менеджеров наибольший между 1980 и 1990 годами.
- A только I
 - B только II
 - C только III
 - D только I и III
 - E ни одно из I, II, III
23. В каком десятилетии на рассматриваемом диапазоне дат инфляция была наибольшей?
- A 1950–1960
 - B 1960–1970
 - C 1970–1980
 - D 1980–1990
 - E 1990–2000
24. В каком году из приведенного диапазона суммарные расходы компании N в долларах 1950 года на зарплату старших управляющих были наибольшими?
- A 1960
 - B 1970
 - C 1980
 - D 1990
 - E 2000
25. На протяжении скольких десятилетий из приведенного диапазона средняя зарплата старшего менеджера в долларах 1950 года снижалась?
- A 1
 - B 2
 - C 3
 - D 4
 - E 5
26. Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу одинаковых кубиков. Кубики тщательно перемешиваются. Вероятность того, что у наугад извлеченного кубика будет окрашена одна грань, равна
- A 0.125
 - B 0.216
 - C 0.294
 - D 0.384
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

27. В коробке четыре красных и три белых шара. Наугад выбираются два шара. Вероятность того, что шары окажутся одного цвета, равна

- A $2/7$
- B $3/7$
- C $2/12$
- D $3/8$
- E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D

28. В коробке четыре микросхемы, из которых две неисправные. Наугад выбираются две микросхемы. Тогда среднее число неисправных микросхем в выборке равно

- A 0.7
- B 0.8
- C 0.9
- D 1.0
- E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D

29. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[1, b]$. Известно, что дисперсия $\text{Var}(X) = 3$. Тогда параметр b равен

- A $b = 6$
- B $b = 7$
- C $b = 8$
- D $b = 9$
- E число, отличным от перечисленных в A, B, C, D, или таких чисел не существует

30. Пусть X — нормальная случайная величина со средним -2 и дисперсией 9 . Тогда величина $E((3 - X)(X + 5))$ равна

- A 3
- B 5
- C 6
- D 9
- E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D

31. Ежедневный спрос на некоторый товар в магазине является показательной случайной величиной с плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & \text{если } x \geq 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Какой минимальный ежедневный запас товара надо иметь, чтобы с вероятностью не меньшей 0.95 удовлетворить спрос?

- A $\frac{1}{2} \ln 20$
- B $2 \ln 10$
- C $\frac{1}{4} \ln 10$
- D $\frac{1}{4} \ln 40$
- E количество, отличное от перечисленных в A, B, C, D

32. Числа X, Y выбираются случайно на отрезке $[-2, 5]$. Вероятность $P(X \cdot Y < 0)$ равна
- A $2/5$
 - B $10/49$
 - C $20/49$
 - D $12/25$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
33. Точка случайно выбирается внутри круга. Вероятность того, что она попадет внутрь квадрата, вписанного в этот круг, равна
- A $2/\pi$
 - B $\pi/4$
 - C $1/3$
 - D $\sqrt{2}/\pi$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
34. Известно, что 75% выпускаемых предприятием изделий отвечают стандарту. Существующая схема контроля признает стандартную деталь годной с вероятностью 0.9, а нестандартную — с вероятностью 0.1. Вероятность того, что изделие, признанное годным, отвечает стандарту, равна (укажите ближайшее число)
- A 0.85
 - B 0.90
 - C 0.92
 - D 0.94
 - E 0.96
35. Пусть $E(X) = 2, \text{Var}(X) = 1$. Найдите *ложное* утверждение:
- A $\text{Var}(X + 1) = 1$
 - B $\text{Var}(2X) = 4$
 - C $E(X^2) = 4$
 - D $E(X(X + 1)) = 7$
 - E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 20 мая 2023 г.
для программы МиФ**

Код 00000

1. E 2. A 3. C 4. E 5. B
6. C 7. D 8. C 9. C 10. B
11. D 12. E 13. C 14. E 15. D
16. B 17. B 18. A 19. C 20. C
21. A 22. E 23. C 24. E 25. B
26. D 27. B 28. D 29. B 30. C
31. A 32. C 33. A 34. E 35. C