

**РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА  
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ  
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (12 апреля 2025 г.)**

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

*Запишите 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. Даны два числа  $x$  и  $y$ . Известно, что  $x < y$ . Тогда

- A  $x^2 < y^2$
- B  $1/x < 1/y$
- C  $\sin x < \sin y$
- D  $e^{-x} < e^{-y}$
- E  $e^x < e^y$

2. Числа  $a, b, c$  образуют геометрическую прогрессию. Выберите *ложное* утверждение

- A  $b/a = c/b$
- B  $b^2 = ac$
- C  $c/a = (b/a)^2$
- D  $c/a = (c/b)^2$
- E среди утверждений А, В, С, D есть ложное

3. Комплект из клавиатуры и мышки после применения 10%-ной скидки на клавиатуру и 20%-ной скидки на мышку стал стоить на 12% дешевле, чем без скидки. Тогда без скидки

- A мышка стоит на 75% дешевле клавиатуры
- B мышка стоит на 50% дешевле клавиатуры
- C мышка и мышка стоят одинаково
- D мышка стоит на 50% дороже клавиатуры
- E мышка стоит на 75% дороже клавиатуры

4. Известно, что  $y = 2x + 5$ . Тогда

- A  $e^{y-2x} = 5$
- B  $e^{y-x} = 5$
- C  $e^{y-2x} = e^5$
- D  $e^{y-x} = e^5$
- E  $e^{y-2x} = e^{-5}$

5. Множеством решений уравнения  $\sqrt{-45 - 14x} = -x$  является

A  $\{-5, -9\}$

B  $\{5\}$

C  $\{5, -9\}$

D  $\emptyset$

E множество, отличное от перечисленных в A, B, C, D

6. Пусть  $\log_2 3 = a$ . Тогда сумма  $\log_4 24 + \log_9 18$  равна

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

B  $\frac{a^2 + 5a + 1}{2a}$

C  $\frac{a+2}{a^2 + a + 1}$

D  $\frac{2a+3}{a+1}$

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

7. Зависимость объема спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задается формулой  $q = 100 - 10p$ . Выручка предприятия за месяц равна  $r(p) = p \cdot q$ . Наибольшая цена  $p$ , при которой месячная выручка составляет не менее 240 тыс. руб., равна

A 5

B 6

C 6.5

D 7

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

8. Заказ на изготовление 63 деталей первый рабочий выполняет на 2 часа быстрее, чем второй. При этом первый рабочий за час изготавливает на 2 детали больше второго. Число деталей, изготавливаемых первым рабочим за час, равно

A 9

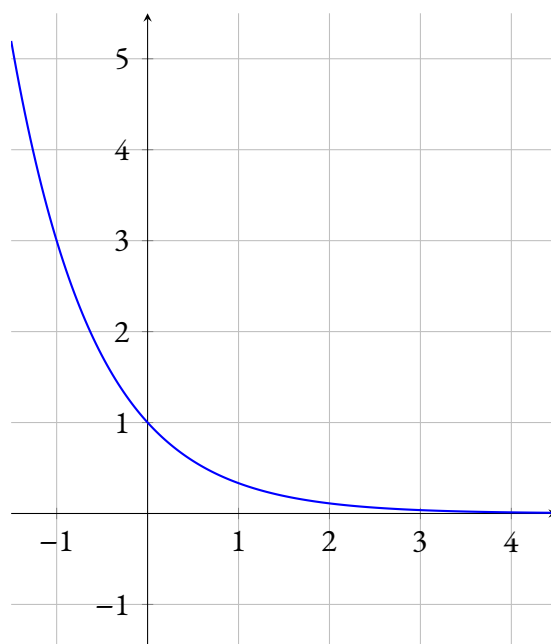
B 13

C 17

D 21

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

9. На рисунке изображен график функции  $f(x) = e^{ax}$ .



Тогда число  $f(3)$  равно

- A  $1/3^6$
- B  $1/e^6$
- C  $1/3^3$
- D  $1/e^3$
- E  $1/2^3$

10. Разность двух чисел равна 2, а разность их квадратов (в том же порядке) равна 16. Тогда эти числа являются корнями квадратного уравнения

- A  $x^2 - 8x + 15 = 0$
- B  $x^2 - 10x + 24 = 0$
- C  $x^2 + 8x + 15 = 0$
- D  $x^2 + 10x + 24 = 0$
- E отличное от перечисленных в A, B, C, D, или такого квадратного уравнения не существует

11. Известно, что при каждом  $n$  сумма  $n$  первых членов арифметической прогрессии  $\{u_1, u_2, \dots\}$  выражается формулой  $S_n = n^2 + 2n$ . Тогда девятый член  $u_9$  этой последовательности равен

- A 25
- B 23
- C 21
- D 19
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

12. Известно, что  $|x| < 1/2$  и  $1 + 2x + 4x^2 + 8x^3 + \dots = 4$ . Тогда число  $x$  равно
- A  $1/4$
  - B  $3/8$
  - C  $7/16$
  - D  $15/32$
  - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
13. Пусть  $g(x) = 8^x$ . Тогда выражение  $\frac{g(x-9)}{g(x-11)}$  равно
- A  $8^{x-2}$
  - B  $8^{x+2}$
  - C 64
  - D  $1/64$
  - E выражению, отличному от перечисленных в A, B, C, D
14. Наибольшее значение функции  $f(x) = 2^{2+4x-x^2}$  равно
- A 8
  - B 16
  - C 32
  - D 64
  - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или наибольшего значения не существует
15. Из города А в город Б против течения выехала моторная лодка. Обычно она идет из А в Б в полтора раза дольше, чем из Б в А. В этот раз в пути мотор сломался, его чинили 20 минут. За это время лодку снесло вниз по течению. Тогда лодка прибыла в город Б позднее на
- A 20 минут
  - B 25 минут
  - C 30 минут
  - D 35 минут
  - E 40 минут
16. 18 литров водного раствора изопропилового спирта содержат 6 литров спирта. Тогда 45 литров аналогичного раствора, но половинной концентрации, содержат спирта
- A 6 литров
  - B 7 литров
  - C 7.5 литров
  - D 8 литров
  - E количество, отличное от перечисленных в A, B, C, D
17. Решение уравнения  $3^{9^x} = 9^{3^x}$  равно
- A  $\log_2 3$
  - B  $(1/2) \log_2 3$
  - C  $\log_3 2$
  - D  $(1/3) \log_3 2$
  - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

18. Выражение

$$\frac{(\sqrt{5} - 2)^5 \cdot (\sqrt{3} + 1)^6 \cdot (\sqrt{5}/2 + 1)^7 \cdot (\sqrt{3} - 1)^6}{(\sqrt{5}/2 - 1)^5 \cdot (\sqrt{5} + 2)^7}$$

равно

- A 4
- B 6
- C 8
- D 16
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

19. Известно, что последовательность  $a_1, a_2, \dots$  — арифметическая прогрессия, и  $a_3 + a_{15} = 6$ . Тогда сумма  $a_1 + a_2 + \dots + a_{17}$  равна

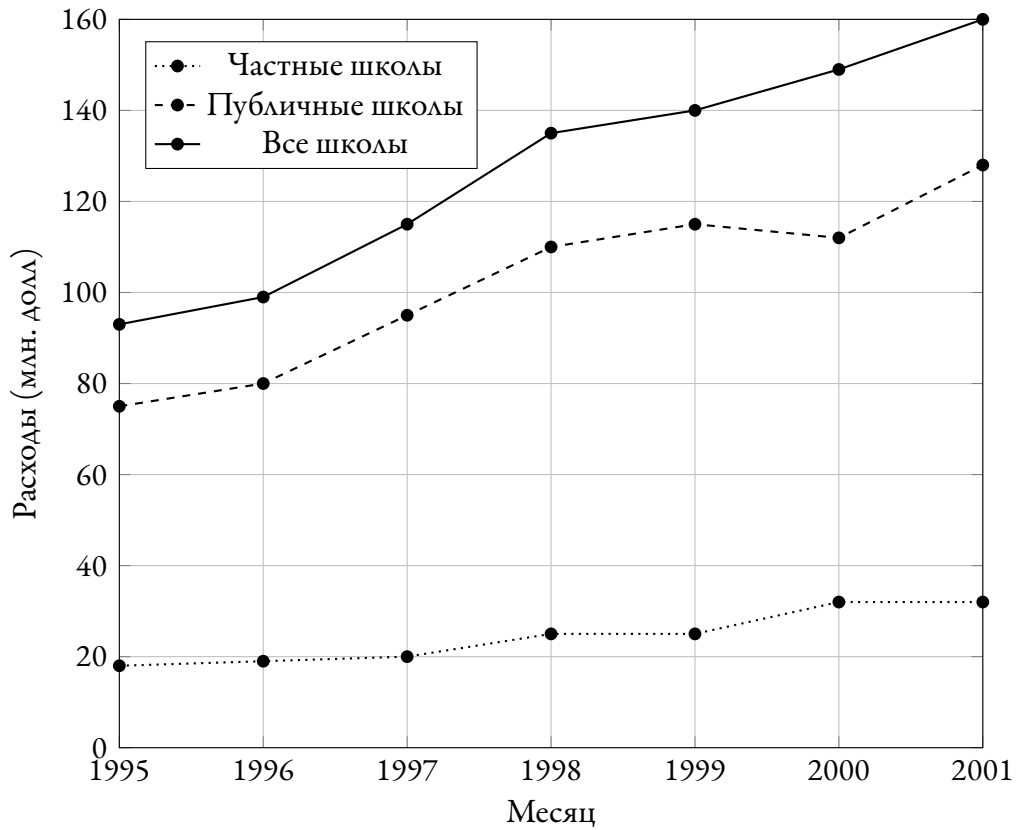
- A 42
- B 45
- C 48
- D 51
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо такой прогрессии не существует

20. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа в мг,  $t$  — время в минутах, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада изотопа в минутах. В начальный момент времени масса изотопа равна 136 мг. Известно, что через 45 минут его масса стала равна 17 мг. Тогда период полураспада равен

- A 9
- B 12
- C 15
- D 18
- E 24

Вопросы 21–25 относятся к следующему графику.

Расходы публичных и частных школ с 1995 по 2001 гг. (млн. долл.)



21. В каком году расходы всех школ увеличились больше всего по сравнению с прошлым годом?

- A 1997
- B 1998
- C 1999
- D 2000
- E 2001

22. Какую долю в процентах составили расходы частных школ во всех расходах в 2001 году? (Выберите ближайшее число.)

- A 10
- B 15
- C 20
- D 30
- E 40

23. В каком году расходы частных школ впервые не увеличились?

- A 1995
- B 1996
- C 1996
- D 1997
- E 1998

24. В каком году доля расходов публичных школ была наименьшей?

- A 1997
- B 1998
- C 1999
- D 2000
- E 2001

25. На сколько процентов увеличились расходы публичных школ в 2001 году по сравнению с 1995 годом? (Выберите ближайшее число.)

- A 20
- B 70
- C 100
- D 120
- E 170

26. Плотность распределения случайной величины  $X$  задается формулой

$$f(x) = \begin{cases} cx(1-x^2), & x \in [0, 1], \\ 0, & x \notin [0, 1], \end{cases}$$

где  $c$  — нормирующая константа. Тогда вероятность  $P\left(X < \frac{1}{2}\right)$  равна

- A  $\frac{7}{16}$
- B  $\frac{5}{8}$
- C  $\frac{4}{9}$
- D  $\frac{5}{16}$
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

27. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы,  $\text{Var}(X) = \sigma_X^2$ ,  $\text{Var}(Y) = \sigma_Y^2$ ,  $U = X - Y$ ,  $V = X + Y$  (через  $\text{Var}(Z)$  обозначается дисперсия случайной величины  $Z$ ). Тогда коэффициент корреляции между  $U$  и  $V$  равен

- A  $\sqrt{\frac{\sigma_X^2 - \sigma_X \sigma_Y + \sigma_Y^2}{\sigma_X^2 + \sigma_X \sigma_Y + \sigma_Y^2}}$
- B 0
- C  $\frac{\sigma_X^2 - \sigma_X \sigma_Y + \sigma_Y^2}{\sigma_X^2 + \sigma_X \sigma_Y + \sigma_Y^2}$
- D  $\frac{\sigma_X^2 - \sigma_Y^2}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2}$
- E выражению, отличному от перечисленных в А, В, С, D

28. Случайная точка бросается внутрь круга. Вероятность того, что она попадет внутрь квадрата, вписанного в круг, равна

A  $\frac{1}{\pi}$

B  $\frac{1}{2\pi}$

C  $\frac{2}{\pi}$

D  $\frac{4}{\pi^2}$

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

29. На складе имеется 25 комплектующих изделий от двух компаний поставщиков, из них 20 изделий от первой компании. Известно, что с вероятностью 0.7 среди поставок первой компании встречаются изделия, выполненные по новейшей технологии. Среди изделий второй компании такие встречаются с вероятностью 0.8. Вероятность того, что случайным образом выбранное изделие выполнено по новейшей технологии, равна (укажите ближайшее число)

A 0.78

B 0.75

C 0.72

D 0.70

E 0.68

30.  $A$  и  $B$  — случайные события,  $P(A) = 0.3$ ,  $P(B) = 0.6$ . Какие из следующих утверждений (I, II, III) истинные?

I.  $A$  и  $B$  несовместные.

II.  $A$  и  $B$  независимые.

III.  $P(A|B) = 1$ .

A только I

B только II и III

C только I и II

D I, II, III

E ни один из вариантов, перечисленных в A, B, C, D не дает правильный набор ответов

31. На отрезке  $[0, 1]$  случайно выбираются точки  $X$  и  $Y$ . Вероятность  $P(X + Y > 1/4)$  равна

A  $7/8$

B  $11/12$

C  $15/16$

D  $31/32$

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

32.  $X$  и  $Y$  — случайные величины,  $E(X) = 3$ ,  $E(Y) = 2$ ,  $\text{Var}(X) = 16$ ,  $\text{Var}(Y) = 25$ ,  $\text{corr}(X, Y) = 0.4$ , где  $\text{corr}(X, Y)$  — коэффициент корреляции  $X$  и  $Y$ . Тогда дисперсия  $\text{Var}(X + Y)$  равна

A 57

B 48

C 41

D 36

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

33. В коробке пять одинаковых шаров, помеченных цифрами от 1 до 5. Наугад выбирают три шара. Вероятность того, что среди них окажется с цифрой 1, равна

- A  $2/5$
- B  $3/5$
- C  $3/4$
- D  $2/3$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

34. Распределение случайной величины  $X$  задано таблицей

X	1	2	3	4
P(X)	0.2	x	y	0.4

Известно, что математическое ожидание  $E(X) = 2.7$ . Тогда вероятность  $x = P(X = 2)$  равна

- A 0.05
- B 0.1
- C 0.15
- D 0.2
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

35. Инвестиционный портфель состоит из 25% акций компании A и 75% акций компании B, доходности которых независимы. Средние значения и стандартные отклонения доходностей равны 20% и 16% для компании A и 10% и 4% для компании B соответственно. Тогда среднее значение  $m$  и стандартное отклонение  $s$  доходности портфеля равны (укажите ближайшую пару)

- A  $m = 10.5\%$ ,  $s = 3\%$
- B  $m = 12.5\%$ ,  $s = 4\%$
- C  $m = 11.5\%$ ,  $s = 4\%$
- D  $m = 12.5\%$ ,  $s = 5\%$
- E  $m = 12.5\%$ ,  $s = 6\%$

**Ответы на тестовые вопросы  
олимпиады 12 апреля 2025 г.  
для программы МиФ**

Код 00000

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