

**ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ
ПО МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ ПРОГРАММЫ МИФ РЭШ
С 2021 ПО 2024 ГОДЫ**

**РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ
ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ (2021)**

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте 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. Брак при производстве микросхем составляет 30%. Наугад выбираются четыре микросхемы. Пусть X — число не бракованных микросхем в выборке. Наиболее вероятное значение X равно

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3
- E 4

2. Пусть $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2$ — две оценки параметров θ_1, θ_2 соответственно. Через $E(X)$ и $\text{Var}(X)$ обозначим математическое ожидание и дисперсию случайной величины X соответственно. Тогда

- A если $\hat{\theta}_1$ — несмещенная оценка параметра θ_1 , то $|\hat{\theta}_1|$ — несмещенная оценка параметра $|\theta_1|$
- B если $\theta_1 = \theta_2$ и $\text{Var}(\hat{\theta}_1) < \text{Var}(\hat{\theta}_2)$, то оценка $\hat{\theta}_1$ эффективней оценки $\hat{\theta}_2$
- C если обе оценки $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2$ являются несмещенными, то $\hat{\theta}_1^2 - \hat{\theta}_2^2$ — несмещенная оценка параметра $\theta_1^2 - \theta_2^2$
- D если $\hat{\theta}_1$ — несмещенная оценка параметра θ_1 , то $E(\hat{\theta}_1^2) \geq \theta_1^2$
- E все четыре утверждения А, В, С, D ложные

3. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{a^x + b^x}{2} \right)^{1/x}$ ($a > 0, b > 0$) равен

- A \sqrt{ab}
- B $\frac{a^2 + b^2}{2}$
- C 1
- D $1/a + 1/b$
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D, или не существует

4. Функция $f(x) = \sqrt{|x^4 - 2x^2 + 3|}$ на своей области определения

- A достигает наименьшего значения в единственной точке
- B достигает наименьшего значения ровно в двух точках
- C достигает наименьшего значения ровно в трех точках
- D достигает наименьшего значения более чем в трех точках
- E не достигает наименьшего значения

5. Определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{dx}{2x^2 + 5x + 3}$$

равен

- A $\ln(5/7)$
 - B $\ln(5/9)$
 - C $\ln(5/6)$
 - D $\ln(6/5)$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует
6. Последовательность $\{x_n, n = 1, 2, \dots\}$ удовлетворяет условиям $x_n > 0, n = 1, 2, \dots$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n/x_{n+1} = 1$. Тогда
- A последовательность $\{x_n, n = 1, 2, \dots\}$ ограниченная
 - B последовательность $\{x_n, n = 1, 2, \dots\}$ неограниченная
 - C последовательность $\{x_n, n = 1, 2, \dots\}$ сходится
 - D последовательность $\{x_n, n = 1, 2, \dots\}$ расходится
 - E все четыре утверждения A, B, C, D ложные
7. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin^2(1/x))(x - \sin x)}{x^2}$ равен
- A 0
 - B 1
 - C 1/2
 - D 1/6
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует
8. Десять процентов взрослого населения большого города являются безработными. Тогда стандартное отклонение числа безработных в случайной выборке размера 25 из взрослых жителей этого города равно (укажите ближайшее число)
- A 0.95
 - B 1.50
 - C 2.45
 - D 2.15
 - E 3.05
9. Каждый из трех котов спит в одной из трех коробок. Коты выбирают каждую коробку равновероятно и независимо друг от друга. Вероятность того, что все коты будут спать в одной коробке, равна (укажите ближайшее число)
- A 0.1
 - B 0.2
 - C 0.3
 - D 0.4
 - E 0.5

10. Случайные величины X и Y независимы, среднее значение величины X равно 1, стандартное отклонение равно 1, среднее значение величины Y равно 2, стандартное отклонение равно 2. Тогда коэффициент корреляции случайных величин $X - Y$ и $X + Y$ равен

- A 0.6
- B -0.6
- C 0
- D 0.4
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

11. Уравнение $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n!} = \frac{3}{2} - x$

- A имеет единственное решение, и оно лежит в интервале $(0, 1/2)$
- B имеет единственное решение, и оно лежит в интервале $(1/2, 1)$
- C имеет единственное решение, и оно лежит в интервале $(1, 3/2)$
- D имеет единственное решение, и оно лежит в интервале $(3/2, 2)$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

12. Дана функция двух переменных $f(x, y) = x^2 + 6xy + 2y^2 - 10x - 16y$. Тогда

- A множество значений функции $f(x, y)$ ограничено снизу, но не ограничено сверху
- B множество значений функции $f(x, y)$ ограничено сверху, но не ограничено снизу
- C точка $(2, 1)$ является точкой локального минимума функции $f(x, y)$
- D точка $(1, 4)$ является точкой локального максимума функции $f(x, y)$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

13. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + n}{n^2 + 1} \right)^{3n-1}$ равен

- A e^3
- B e^2
- C $1/e^3$
- D $1/e^2$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

14. Функция $f(x) = x^3 + 3ax^2 + 48x + 4$ является строго возрастающей на всей числовой прямой, если

- A $a \in (-6, -3)$
- B $a \in (-3, 0)$
- C $a \in (2, 5)$
- D $a \in (6, 8)$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

15. Пусть $f(x) = \frac{x^3}{1+x^2}$. Найдите *ложное* утверждение.

- A график функции $f(x)$ имеет наклонную асимптоту
- B функция $f(x)$ имеет две точки локального экстремума
- C ось Ox является касательной к графику функции $f(x)$
- D на отрезке $[3, 6]$ функция $f(x)$ возрастает
- E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

16. Пусть

$$a_1 = \begin{pmatrix} 2x \\ x \\ 1 \end{pmatrix}, \quad a_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad a_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

и L — линейная оболочка векторов a_1, a_2, a_3 . Размерность подпространства L равна 2 при

- A $x = -1/2$
- B $x = -1$
- C $x = 1$
- D $x = 2/3$
- E при значении x , отличном от перечисленных в A, B, C, D, или такого значения x не существует

17. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - e^{-x^2}}$ равен

- A $1/2$
- B 1
- C 2
- D e
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

18. Система уравнений

$$\begin{cases} -5x + 2y + 3z = 5, \\ 3x - y - z = -2, \\ -2x + y + 2z = 3 \end{cases}$$

- A не имеет решений
- B имеет одно решение
- C имеет два решения
- D имеет бесконечное множество решений
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

19. Пусть $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{x^2}{2n}\right)^n$. Тогда производная $f'(1)$ равна

- A $-1/\sqrt{e}$
- B \sqrt{e}
- C $-e^2/2$
- D $-1/e^2$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

20. В пространстве \mathbf{R}^n рассматривается множество $A = \{x = (x_1, \dots, x_n)^T : x_1 + \dots + x_n = 0\}$. Тогда
- А множество A не является линейным подпространством в \mathbf{R}^n
 - В множество A является линейным подпространством в \mathbf{R}^n и его размерность равна 1
 - С множество A является линейным подпространством в \mathbf{R}^n и его размерность равна $n - 2$
 - Д множество A является линейным подпространством в \mathbf{R}^n и его размерность равна $n - 1$
 - Е все четыре утверждения А, В, С, Д ложные

21. Функция $f(x)$ задана и непрерывна на числовой прямой \mathbf{R} и $f(x) = \frac{1 - \cos x - x^2/2}{x^4}$ для $x \neq 0$.

Тогда

- А $f(0) = 1/6$
- В $f(0) = -1/8$
- С $f(0) = 1/12$
- Д $f(0) = -1/24$
- Е $f(0)$ равно числу, отличному от перечисленных в А, В, С, Д, или функции с указанными свойствами не существует

22. Неопределенный интеграл $\int \frac{x^3}{x^8 + 4} dx$ равен

- А $\frac{1}{2\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$
- В $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x^2}{2\sqrt{2}} + C$
- С $\frac{1}{8} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C$
- Д $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$
- Е семейству функций, отличному от перечисленных в А, В, С, Д

23. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ равен

- А -2
- В -1
- С 0
- Д 1
- Е 2

24. Множество таких x , при которых размерности линейных оболочек систем векторов $X = \{(1, 0, 1)^T, (0, 1, 0)^T\}$ и $Y = \{(x, 0, 1)^T, (0, x, 1)^T, (1, 0, 1)^T\}$ совпадают, есть

- А \emptyset
- В $\{0\}$
- С $\{1\}$
- Д $\{2\}$
- Е множество отличное от перечисленных в А, В, С, Д

25. Множество таких α , при которых матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & \alpha & 1 \\ \alpha & 1 & \alpha \\ 1 & \alpha & 1 \end{pmatrix}$ задает положительно определенную

квадратичную форму $f(x) = x^T Ax$, есть

A $(-2, 2)$

B $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$

C $(-1, 1)$

D \emptyset

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

**Ответы на тестовые вопросы
вступительного экзамена 2021 г.
для прикладных программ**

Код 00000

1. D 2. D 3. A 4. B 5. D
6. E 7. A 8. B 9. A 10. B
11. C 12. E 13. A 14. B 15. B
16. B 17. B 18. D 19. A 20. D
21. D 22. C 23. D 24. E 25. C

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (16 апреля 2022 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте 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 $y = 3x$ и $z = 2y$, тогда $x + y + z$ равно

- A $10x$
- B $9x$
- C $8x$
- D $6x$
- E $5x$

2. Цена перевозки T на пароме составляет 50 руб. за автомобиль с водителем и c руб. за каждого дополнительного пассажира. Чему равна цена перевозки автомобиля, в котором находится n человек?

- A $T = n + c$ руб.
- B $T = 50 + nc$ руб.
- C $T = nc$ руб.
- D $T = 50 + (n + 1)c$ руб.
- E $T = 50 + (n - 1)c$ руб.

3. Один сосуд содержит 5%-ный, а второй — 8%-ный раствор соли. Из первого сосуда взяли 2 л, а из второго — 3 л раствора и слили вместе. Какой процент соли содержится в этой смеси (укажите ближайшее число)?

- A 5.9
- B 6.3
- C 6.8
- D 7.1
- E 7.3

4. Какое число из приведенных ниже является наибольшим?

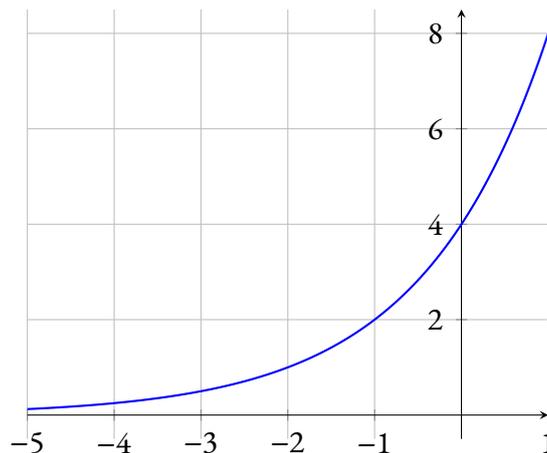
- A $\pi^2/3$
- B $\sqrt{6} + \sqrt{3}$
- C π
- D $1/0.36$
- E $\sqrt{12}$

5. Пусть $f(x) = 2|x| + 4$. График какой из функций А, В, С, D пересекает график функции $f(x)$?
- А $g(x) = x - 2$
 - В $g(x) = x + 3$
 - С $g(x) = 2x - 2$
 - Д $g(x) = 3x - 2$
 - Е графики всех функций, перечисленных в А, В, С, D, не пересекают график функции $f(x)$
6. На первом этаже в лифт вошли 9 человек. Средний вес людей в кабине лифта оказался равен 72 кг. На втором этаже один человек вышел из кабины и средний вес людей стал равным 75 кг. Вес вышедшего человека равен (укажите ближайшее число)
- А 60 кг
 - В 52 кг
 - С 50 кг
 - Д 48 кг
 - Е 45 кг
7. Число $(\ln_{\sqrt{5}} 25)^2$ равно
- А 2
 - В 4
 - С 8
 - Д 16
 - Е числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D
8. Решение уравнения $\sqrt{21 - 4x} = -x$ есть множество
- А $\{-3, 7\}$
 - В $\{-7, 3\}$
 - С -7
 - Д 3
 - Е отличное от перечисленных в А, В, С, D
9. Известно, что если Андрей даст Борису 100 рублей, то у Бориса окажется вдвое больше денег, чем у Андрея, а если Борис даст Андрею 100 рублей, то у них обоих денег окажется поровну. Тогда сумма денег у Андрея равна
- А 100 руб.
 - В 200 руб.
 - С 300 руб.
 - Д 400 руб.
 - Е 500 руб.
10. Функция $f(x) = (x + 2)^2 e^{-x}$ достигает наименьшего значения в точке x , равной
- А 0
 - В -1
 - С -2
 - Д 1
 - Е функция $f(x)$ не достигает наименьшего значения

11. Пусть $f(x) = 5^x$. Тогда $\frac{f(x-9)}{f(x-11)}$ равно

- A 25
- B 5
- C -25
- D 125
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

12. На рисунке представлен график функции $f(x) = a^{x+b}$. Тогда значение $f(-6)$ равно



- A 1/6
- B 1/8
- C 1/16
- D 1/20
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

13. Известно, что последовательность a_1, a_2, \dots — арифметическая прогрессия и $a_3 + a_9 = 8$. Тогда сумма $a_1 + a_2 + \dots + a_{11}$ равна

- A 22
- B 33
- C 44
- D 55
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D, или не существует

14. Корень уравнения $4^x = 8 \cdot 2^x$ равен

- A 2
- B 3
- C 4
- D 5
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D, или не существует

15. Корень уравнения

$$\log_4 \log_2 x = 1$$

равен

- A 8
- B 16
- C 32
- D 64
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

16. Дано уравнение

$$x^{\log_3(3x)} = 9.$$

Множество его корней состоит из чисел

- A 3
- B 9
- C 3 и 9
- D 3 и 1/9
- E отличных от перечисленных в A, B, C, D, или корней уравнения не существует

17. Корень уравнения $3^{\log_9(4x+1)} = 9$ равен

- A 10
- B 20
- C 30
- D 40
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

18. Пусть x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$. Тогда число $x_1^2 + x_2^2$ равно

- A 61
- B 24
- C 13
- D 11
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

19. Среднее арифметическое чисел x, y и z равно 8, а среднее арифметическое чисел y и z равно 4. Тогда число x равно

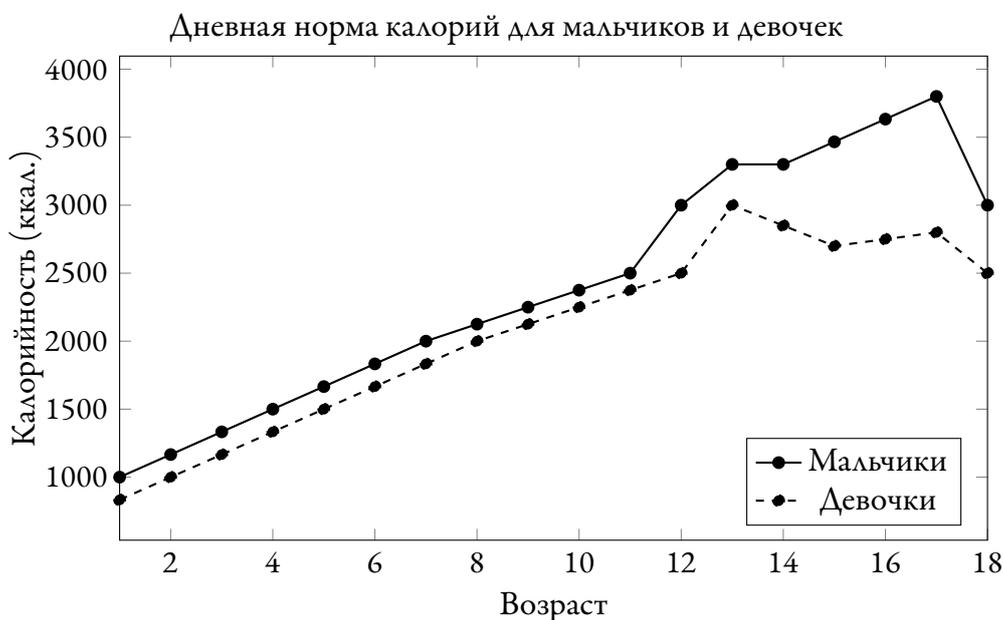
- A 4
- B 9
- C 16
- D 20
- E 24

20. Длина окружности, описанной вокруг квадрата со стороной 1, равна

- A $\pi/2$
- B $\pi/\sqrt{2}$
- C π
- D $\pi\sqrt{2}$
- E 2π

Вопросы 21–25 относятся к следующим таблице и рисунку.

Калорийность		
Составные части средней диеты за один день		
	Масса (г)	Калорийность (ккал.)
Углеводы	500	2050
Белки	100	410
Жиры	100	930



21. Какова энергетическая ценность одного грамма углеводов?

- A 0.2 ккал
- B 2 ккал
- C 4.1 ккал
- D 10.25 ккал
- E 1.025 ккал

22. Какую долю в общем числе калорий средней диеты за один день составляют белки? (укажите ближайшее число)

- A 12%
- B 22%
- C 27%
- D 32%
- E 52%

23. Оцените, насколько больше энергии в день требуется мальчикам по сравнению с девочками в возрасте 17 лет?
- A 500 ккал
 - B 1000 ккал
 - C 2500 ккал
 - D 3500 ккал
 - E 4000 ккал
24. Какие из следующих утверждений (I, II, III) можно вывести из графиков?
- I. Скорость роста дневной нормы калорий для мальчиков и девочек примерно одинаковая до возраста 11 лет.
 - II. В диапазоне от 4 до 12 лет поведение дневной нормы калорий для мальчиков и девочек различается существенно.
 - III. Дневная норма калорий для мальчиков и девочек достигает пика в разном возрасте.
- A только I
 - B только II
 - C только III
 - D I и III
 - E II и III
25. Сколько граммов углеводов нужно съесть, чтобы получить столько же калорий, сколько содержится в 100 граммах жиров? (укажите ближайшее число)
- A 111
 - B 205
 - C 227
 - D 410
 - E 454
26. Два стрелка независимо стреляют по одной мишени. Вероятности попадания в мишень для стрелков равны 0.6 и 0.8 соответственно. Вероятность того, что будет ровно одно попадание в мишень, равна
- A 0.12
 - B 0.32
 - C 0.44
 - D 0.48
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
27. На курсе 20 групп: 16 групп по 25 студентов в каждой, три — по 100 студентов в каждой и одна группа, состоящая из 300 студентов. Средний размер **наугад выбранной группы** равен
- A 50
 - B 60
 - C 65
 - D 70
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

28. На курсе 20 групп: 16 групп по 25 студентов в каждой, три — по 100 студентов в каждой и одна группа, состоящая из 300 студентов. Средний размер группы, в которой учится **наугад выбранный студент** курса, равен

- A 130
- B 120
- C 100
- D 90
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

29. Диаметр круга d является случайной величиной, равномерно распределенной на отрезке $[0, 1]$. Среднее значение длины окружности равно

- A $5\pi/12$
- B $4\pi/9$
- C $\pi/2$
- D $7\pi/12$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

30. Диаметр круга d является случайной величиной, равномерно распределенной на отрезке $[1, 2]$. Среднее значение площади круга равно

- A $5\pi/12$
- B $4\pi/9$
- C $\pi/2$
- D $7\pi/12$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

31. Время ожидания автобуса на остановке подчиняется показательному распределению с математическим ожиданием 10 минут. Оно имеет плотность

$$f(x) = \begin{cases} (1/10)e^{-x/10}, & \text{если } x \geq 0, \\ 0 & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Тогда вероятность того, что автобус придет позже чем через 10 минут, равна

- A 0
- B $1/e^2$
- C $1/e$
- D $1/\sqrt{e}$
- E 1

32. Случайные величины X и Y таковы, что $\text{cov}(X - Y, X) = \text{cov}(X - Y, X + Y) = 0$. Тогда коэффициент корреляции случайных величин X и Y равен

- A 0.5
- B -0.5
- C 0
- D 1
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

33. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых автомашин, проезжающих по тому же шоссе как 3 : 2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0.1, для легковой машины эта вероятность равна 0.2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Вероятность того, что это грузовая машина, равна

- A $3/5$
- B $3/7$
- C $4/9$
- D $5/8$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

34. Предприятие получает некоторую деталь от двух поставщиков. Первый поставщик обеспечивает 60% потребности предприятия, второй — 40%. Доля бракованных деталей у первого поставщика равна 4%, у второго — 3%. Доля бракованных изделий, выпускаемых предприятием, равна

- A 3.2%
- B 3.3%
- C 3.4%
- D 3.5%
- E 3.6%

35. Пусть $E(X) = 2$, $\text{Var}(X) = 2$. Тогда

- A $E(X^2) = 4$
- B $E(X(X - 1)) = 4$
- C $\text{Var}(2 + X) = 4$
- D $\text{Var}(2 - X) = 4$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 16 апреля 2022 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

**РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (18 июня 2022 г.)**

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте на бланке ответов и обведите кружком в условии тот единственный ответ (из A, B, C, 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. Функция $f(x) = e^x + 2x$ достигает наименьшего значения на отрезке $[0, 2]$ в точке
 - A $x = 0$
 - B $x = \ln 2$
 - C $x = 2$
 - D $x = \ln 3$
 - E отличной от перечисленных в A, B, C, D

2. Наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2 - 6x + 9$ на отрезке $[1, 4]$ равны соответственно
 - A 4 и -1
 - B 9 и 0
 - C 4 и 0
 - D 6 и 2
 - E паре чисел, отличной от перечисленных в A, B, C, D

3. Число больных гриппом в институте за месяц снизилось в четыре раза. На сколько процентов уменьшилось число больных гриппом в институте?
 - A на 60%
 - B на 75%
 - C на 80%
 - D на 90%
 - E на число процентов, отличное от перечисленных в A, B, C, D

4. Число $\frac{(9^{-3})^2}{9^{-8}}$ равно
 - A 9
 - B $1/81$
 - C 81
 - D $1/27$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

5. Товар на распродаже уценили на 40%, при этом он стал стоить 840 руб. Сколько стоил товар до уценки?
- A 1400 руб.
 - B 1176 руб.
 - C 1560 руб.
 - D 1240 руб.
 - E цена не совпадает ни с одним из вариантов, перечисленных в A, B, C, D
6. Дана функция $f(x) = e^{2x}$. Тогда $f(4x)f(2x)$ равно
- A e^{6x}
 - B e^{8x}
 - C e^{12x}
 - D e^{16x}
 - E числу или выражению, отличному от перечисленных в A, B, C, D
7. Пусть x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - 15x + 54 = 0$. Тогда число $x_1^2 - x_1x_2 + x_2^2$ равно
- A 63
 - B 56
 - C 72
 - D 45
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
8. Известно, что $e^a = 3$. Тогда число e^{3a+1} равно
- A 9
 - B $3e$
 - C $9 + e$
 - D $27e$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
9. Годовая инфляция составляет 20%. Через сколько лет покупательная способность рубля упадет вдвое (укажите ближайшее число)?
- A 2 года
 - B 4 года
 - C 6 лет
 - D 8 лет
 - E 10 лет
10. Число $\log_{16}(\log_4 256)$ равно
- A $1/2$
 - B 2
 - C $1/4$
 - D 4
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

11. Наибольшее значение функции $f(x) = 3x + \log_2(x + 4)$ на отрезке $[0, 4]$ равно

A 6

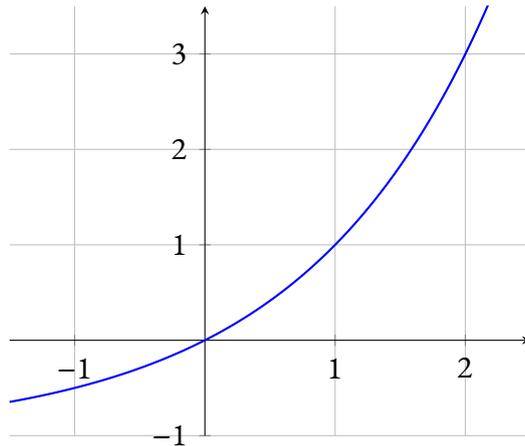
B 8

C 11

D 15

E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или наибольшего значения нет

12. На рисунке изображен график функции $f(x) = a^x + b$. Тогда значение функции $f(3)$ равно



A 5

B 6

C 7

D 8

E 10

13. Открытка одного вида стоит 55 руб., второго — 35 руб. Какое максимальное количество открыток можно купить, если общая стоимость покупки не превышает 320 руб.?

A 10

B 9

C 8

D 7

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

14. Функция $f(x) = (x + 1)^2$ на отрезке $[-2, 2]$ достигает наибольшего значения в точке x , равной

A 0

B -1

C -2

D 1

E 2

15. Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 2%. На сколько процентов девять таких же рубашек дороже куртки (укажите ближайшее число)?

- A 32%
- B 47%
- C 36%
- D 28%
- E 54%

16. Пассажир, едущий из A в B , одну половину затраченного на путь времени ехал на автобусе, а вторую — на автомашине. Если бы он ехал весь путь только на автобусе, то это заняло бы в полтора раза больше времени. Во сколько раз быстрее проходит весь путь машина, чем автобус?

- A в полтора раза
- B в два раза
- C в 2.5 раза
- D в 3 раза
- E в другое число раз, отличное от перечисленных в A, B, C, D

17. Дано уравнение

$$\frac{1}{2} \log_2(x^2) + \log_2(x - 6) = 4.$$

Множество его корней состоит из чисел

- A -2
- B 8
- C 8 и -2
- D 8 и 2
- E из чисел, отличных от перечисленных в A, B, C, D, или корней уравнения не существует

18. Бассейн, имеющий форму куба, наполнили доверху водой и хлоркой. Объем воды составил x кубических метров, объем хлорки составил y кубических метров. Тогда глубина бассейна в метрах равна

- A $x + y$
- B $\sqrt[3]{x + y}$
- C $(x + y)^3$
- D $\frac{\sqrt[3]{x + y}}{3}$
- E $\frac{x + y}{3}$

19. Василиса может вышить c ковров за b часов. За сколько часов она может вышить 777 ковров?

- A $777cb$
- B $\frac{777b}{c}$
- C $\frac{b}{777c}$
- D $\frac{777c}{b}$
- E $\frac{c}{777b}$

20. Бак наполнен на $\frac{4}{5}$ своего объема. После того, как из него вылили 3 литра воды, он стал наполнен на $\frac{3}{4}$ своего объема. Сколько воды теперь нужно долить в бак, чтобы полностью его наполнить?

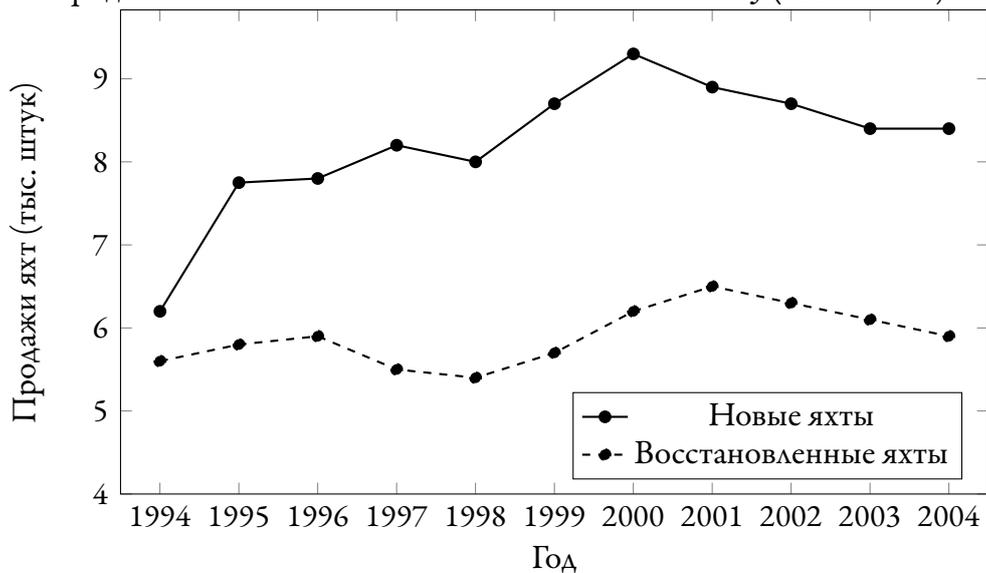
- A 5 литров
- B 10 литров
- C 15 литров
- D 30 литров
- E 60 литров

21. Маркетинговое исследование показало, что 60% населения имеет автомобиль, у 30% есть собственный дом, а у 20% есть дом и автомобиль. Тогда процент населения, владеющих только автомобилем или только домом, равен

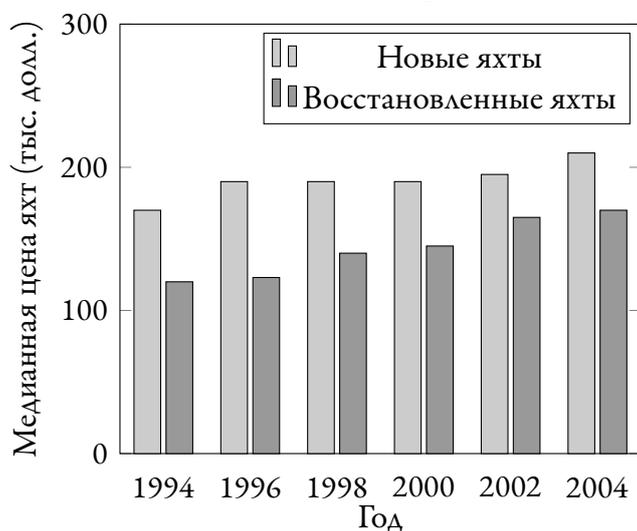
- A 45
- B 50
- C 55
- D 60
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

Вопросы 22–25 относятся к следующим диаграммам:

Продажи новых и восстановленных яхт компанией J (1994–2004)



Медианная цена яхты за избранные годы



22. Согласно графику, сколько восстановленных яхт было продано компанией J в 1996 году?
- A 7750
 - B 5900
 - C 5590
 - D 5400
 - E 5390
23. В каком году компания J продала восстановленных яхт больше, чем в предыдущем, но меньше, чем в следующие три года?
- A 1995
 - B 1996
 - C 1999
 - D 2000
 - E 2001
24. Сколько тысяч восстановленных яхт компания J продала в году, в котором разность медианных цен новой и восстановленной яхты была наименьшей (укажите ближайшее число)?
- A 6.3
 - B 6.7
 - C 7.9
 - D 8.3
 - E 8.7
25. В каком году общее число проданных компанией J яхт было наибольшим?
- A 1998
 - B 1999
 - C 2000
 - D 2001
 - E 2002

26. Один раз подбрасывают два игральных кубика. Рассмотрим события:

$$A = \{\text{сумма выпавших очков равна } 7\},$$

$$B = \{\text{сумма выпавших очков равна } 9\}.$$

Тогда вероятность $P(A \cup B)$ равна

- A $1/6$
- B $3/12$
- C $4/15$
- D $5/18$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

27. Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	1	5	10
$P(X = x)$	0.1	0.2	0.7

Тогда математическое ожидание $E(X)$ равно (укажите ближайшее число)

- A 4.9
- B 6.4
- C 8.1
- D 10.0
- E 12.1

28. Пусть X, Y — случайные величины, $\text{Var}(X) = 4$, $\text{Var}(Y) = 9$, $\text{Var}(2X - Y) = 5$. Тогда ковариация $\text{cov}(X, Y)$ равна (укажите ближайшее число)

- A 3.5
- B 4.6
- C 5.0
- D 6.8
- E 7.2

29. Ущерб от пожара моделируется случайной величиной X , имеющей плотность

$$f(x) = \begin{cases} 0.005 \cdot (20 - x), & x \in [0, 20], \\ 0, & x \notin [0, 20]. \end{cases}$$

Тогда вероятность того, что ущерб превысит 16, равна

- A $1/4$
- B $1/5$
- C $1/16$
- D $1/20$
- E $1/25$

30. Игральную кость бросают до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не станет 3 или больше. Вероятность того, что для этого потребуется не менее 3 бросков, равна (укажите ближайшее число)

- A 0.028
- B 0.056
- C 0.065
- D 0.072
- E 0.079

31. На фабрике посуды 15% выпускаемых чашек имеют дефекты. Контроль качества выявляет 80% бракованных чашек, остальные чашки поступают в продажу. Вероятность того, что случайно купленная чашка не будет иметь дефектов, равна (укажите ближайшее число)

- A 0.199
- B 0.477
- C 0.769
- D 0.964
- E 0.999

32. Вероятность появления случайного события A равна p , вероятность появления случайного события B равна q . Известно, что события A и B независимы. Тогда вероятность появления только одного из этих двух событий равна

A $1 - pq$

B $p + q - pq$

C $p(1 - q) + q(1 - p)$

D $(1 - p)(1 - q) + pq$

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

33. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[0, 1]$. Выберите *ложное* утверждение:

A математическое ожидание случайной величины X равно $1/2$

B медиана случайной величины X равна $1/2$

C вероятность того, что значение случайной величины попадет внутрь отрезка $[1/3, 1/2]$, равна $1/12$

D условное математическое ожидание величины X при условии, что $0 \leq X < 1/2$ равно $1/4$

E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

34. Пять процентов взрослого населения страны заняты в туристической отрасли. Тогда дисперсия числа человек, занятых в туристической отрасли, в случайной выборке размера 100 из взрослых жителей этой страны равна (укажите ближайшее число)

A 0.25

B 1.25

C 2.50

D 3.75

E 4.75

35. Пусть $E(X) = 2$, $E(X^2) = 10$. Тогда

A $E((X + 1)^2) = 11$

B $E(X(X - 1)) = 6$

C $\text{Var}(2 + X) = 8$

D $\text{Var}(2 - X) = 6$

E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 18 июня 2022 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

**РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ (2022)**

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте на бланке ответов и обведите кружком в условии тот единственный ответ (из A, B, C, 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. Бутылка с крышкой стоит 10 рублей. Известно, что бутылка стоит дороже крышки на 8 рублей. Тогда бутылка стоит

- A 7 рублей
- B 7 рублей 50 копеек
- C 8 рублей
- D 8 рублей 50 копеек
- E 9 рублей

2. Функция $f(n)$ на множестве натуральных чисел определена формулой

$$f(n) = \begin{cases} \sqrt{n}, & \text{если } n \text{ четное,} \\ 4n, & \text{если } n \text{ нечетное.} \end{cases}$$

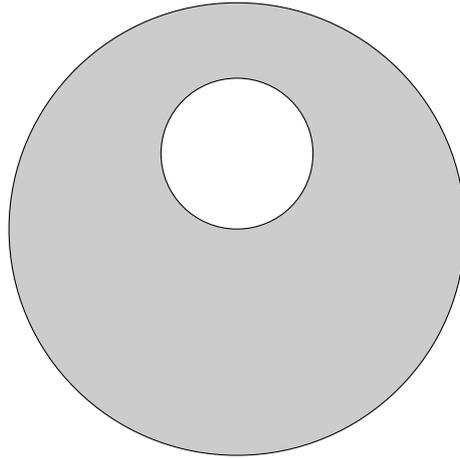
Пусть k — натуральное число. Тогда $f(2k - 1)$ равно

- A $\sqrt{2k - 1}$
- B $k - 1$
- C $8k - 4$
- D $\sqrt{8k - 4}$
- E $8k - 1$

3. Пусть $x \in (0, 1)$. Какая из перечисленных ниже величин наибольшая?

- A $1/\sqrt{x}$
- B \sqrt{x}
- C x/π
- D x^3
- E x^4

4. На рисунке радиус большого круга в три раза больше радиуса меньшего круга. Тогда площадь закрашенной фигуры относится к площади меньшего круга как



- A 10 : 1
- B 9 : 1
- C 8 : 1
- D 3 : 1
- E 5 : 2

5. Известно, что сумма $x + 20$ на 8 больше, чем $10 - y$. Чему равна сумма $x + y$?

- A -2
- B 8
- C 9
- D 28
- E невозможно определить из имеющейся информации

6. Известно, что $\frac{x + y}{x - y} = \frac{1}{2}$. Тогда $\frac{xy + x^2}{xy - x^2}$ равно

- A -2
- B -1/2
- C 1/2
- D 1
- E -1

7. Сколько миллилитров воды следует добавить в 30 миллилитров 40%-ного раствора изопропилового спирта, чтобы разбавить его до 25%-ного?

- A 9
- B 10
- C 15
- D 16
- E 18

8. Известно, что среднее арифметическое чисел $2x$ и $4x$ равно 12. Тогда x равно

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 6

9. Вода выливается из бассейна с постоянной скоростью. Известно, что за 3 часа вытекло $6/7$ объема воды в бассейне. Через сколько времени бассейн опустеет?

- A через $1/2$ часа
- B через $3/4$ часа
- C через 1 час
- D через $3/2$ часа
- E через 2 часа

10. Множество всех решений уравнения

$$x^{\log_3(3x)} = 9$$

включает числа

- A $x = 3$ и $x = 1/3$
- B $x = 9$ и $x = 1/9$
- C $x = 3$ и $x = 1/9$
- D $x = 9$ и $x = 1/3$
- E это множество включает другой набор чисел либо является пустым

11. Числа a_1, a_2, a_3 являются геометрической прогрессией. Известно, что $a_1 = 8$ и $2a_2 - a_3/2 = 16$. Тогда знаменатель этой геометрической прогрессии равен

- A $1/2$
- B 1
- C 2
- D 4
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или не существует

12. Последовательность b_1, b_2, \dots, b_{12} – геометрическая прогрессия. Известно, что $b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_{12} = 16$. Тогда произведение $b_4 \cdot b_5$ равно

- A 1
- B 2
- C 4
- D 6
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо такой прогрессии не существует

13. Выражение

$$e^{\ln 3 - \ln 5 + \ln 7 - \ln 11}$$

равно

- A 15/77
- B 21/55
- C 33/35
- D 55/21
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

14. Множество всех корней уравнения

$$\log_{x+2}(2x^2 + x) = 2$$

включает числа

- A только $x = 4$
- B только $x = -1$
- C $x = 4$ и $x = -1$
- D $x = 4$ и $x = 1$
- E это множество включает другой набор чисел либо является пустым

15. Областью определения функции $f(x) = \ln(x - 1)$ является множество

- A $(0, 1)$
- B $(0, +\infty)$
- C $(1, +\infty)$
- D $[1, +\infty)$
- E отличное от перечисленных в A, B, C, D

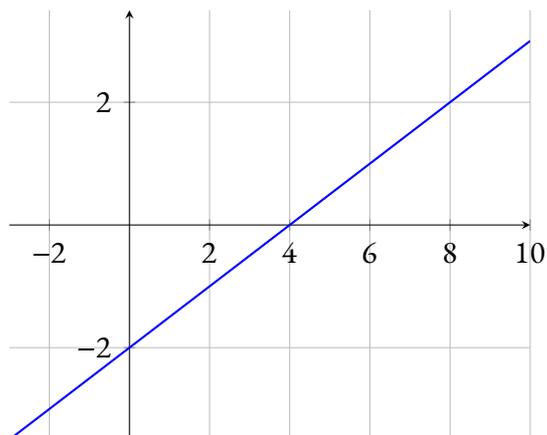
16. Решением неравенства $e^{-|x|} < 1$ является множество

- A \emptyset
- B $(-\infty, 0)$
- C $(0, +\infty)$
- D $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$
- E отличное от перечисленных в A, B, C, D

17. Решением уравнения $(x + 5)^9 = 512$ является

- A 3
- B -3
- C 2
- D -2
- E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D, или решения не существует

18. На рисунке представлен график функции $f(x) = kx + b$. Равенство $f(x) = 9.5$ выполняется, если x равен



- A 25
- B 24
- C 23
- D 22
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D, или не существует

19. Брюки дешевле пиджака на 20%. Тогда пиджак дороже брюк на

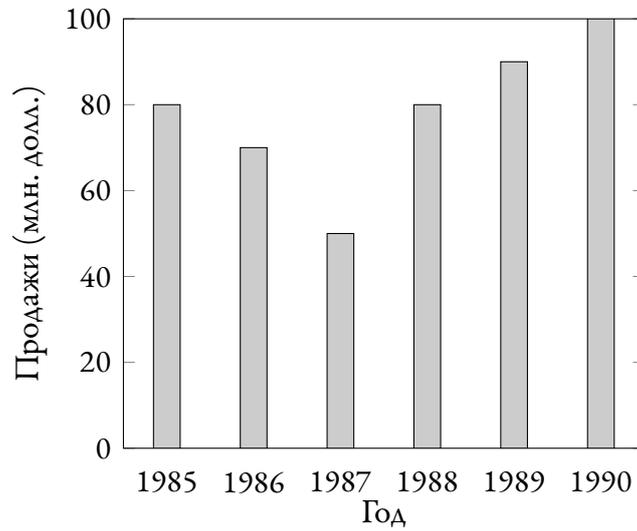
- A 20%
- B 22%
- C 25%
- D 26%
- E число процентов, отличное от перечисленных в А, В, С, D

20. Пусть $f(x) = x^2 - 4x + 3$. Тогда наименьшее и наибольшее значения функции $f(x)$ на отрезке $[0, 3]$ равны, соответственно,

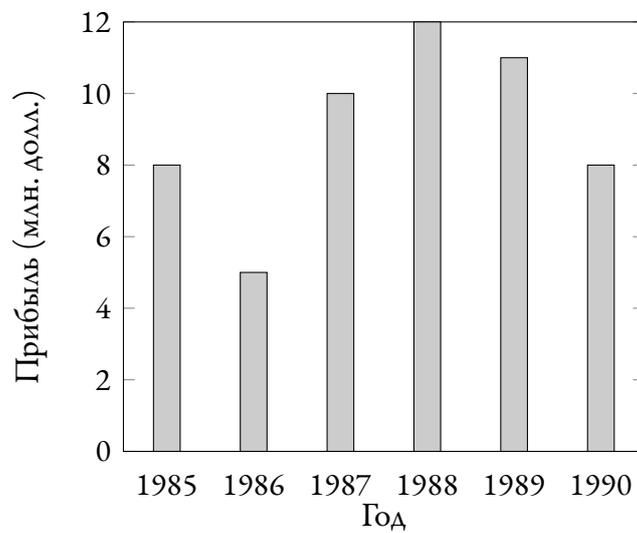
- A -1 и 3
- B 0 и 2
- C -1 и 0
- D 0 и 3
- E паре чисел, отличной от перечисленных в А, В, С, D

Вопросы 21–25 относятся к следующим диаграммам:

Продажи компании N (1985–1990)



Прибыль компании N (1985–1990)



21. В каком году прибыль компании N составила 10% продаж?

- A 1985
- B 1986
- C 1987
- D 1988
- E 1990

22. В каком году прибыль компании N выросла сильнее всего по отношению к прошлому году?

- A 1986
- B 1987
- C 1988
- D 1989
- E 1990

23. Чему равно среднее значение прибыли компании N за 1986–1988 годы?
- A 6 млн. долл.
 - B 7.5 млн. долл.
 - C 9 млн. долл.
 - D 10 млн. долл.
 - E 27 млн. долл.
24. В каком году процентный рост объема продаж компании N был наибольшим?
- A 1986
 - B 1987
 - C 1988
 - D 1989
 - E 1990
25. Известно, что если прибыль компании N составляет не более 10% объема продаж за год, то дивиденды акционеров уменьшаются в конце года. Сколько раз дивиденды акционеров снижались в конце года?
- A ни разу
 - B один
 - C два
 - D три
 - E четыре
26. Стрелок производит четыре независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.3. За каждое попадание стрелку засчитывается 10 очков. Тогда среднее суммарное число очков, полученных стрелком, равно
- A 24
 - B 20
 - C 16
 - D 12
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
27. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры, но помнит, что одна из них — ноль, а другая — нечетная. Вероятность того, что он наберет правильный номер, равна
- A 0.1
 - B 0.15
 - C 0.2
 - D 0.25
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

28. При массовом производстве микросхем процент брака равен 20%. Вероятность того, что среди двух наугад выбранных микросхем хотя бы одна будет бракованной, равна

- A 0.40
- B 0.36
- C 0.34
- D 0.32
- E 0.30

29. В двух коробках находятся однотипные микросхемы. В первой — 20 шт., из них 2 неисправных; во второй — 10 шт., из них 4 неисправных. Наугад была выбрана коробка, а затем из нее наугад была выбрана микросхема. Она оказалась неисправной. Вероятность того, что она была взята из второй коробки, равна

- A 0.6
- B 0.7
- C 0.8
- D 0.9
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

30. Случайная величина X принимает значение 0 с вероятностью 0.1 и значение $x_1 > 0$ с вероятностью 0.9. Известно, что $\text{Var}(X) = 0.09$. Тогда число x_1 равно

- A 1/2
- B 1
- C 2
- D 4
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

31. Ущерб от пожара моделируется случайной величиной X , имеющей плотность

$$f(x) = \begin{cases} 0.005 \cdot (20 - x), & x \in [0, 20], \\ 0, & x \notin [0, 20]. \end{cases}$$

Известно, что ущерб от пожара превысил 8. Тогда вероятность того, что ущерб превысит 16, равна

- A 1/2
- B 1/3
- C 1/4
- D 1/8
- E 1/9

32. Случайная величина X подчиняется нормальному распределению с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-(x-5)^2/50}. \text{ Выберите } \textit{ложное} \text{ утверждение:}$$

- A математическое ожидание величины X равно 5
- B медиана величины X равна 5
- C стандартное отклонение величины X равно 5
- D вероятность $P(X > x)$ равна 0.025 при $x \approx 14.8$
- E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

33. Среди студентов 40% являются сильными, а 60% — слабыми. Готовятся к экзамену 80% сильных и 50% слабых студентов. Вероятность успешно сдать экзамен для сильного студента равна 100%, если он готовился, и 50%, если не готовился. Для слабого студента эти вероятности равны 60%, если он готовился, и 20%, если не готовился. Тогда студент, успешно сдавший экзамен, является сильным с вероятностью (выберите ближайшее число)

- A 40%
- B 60%
- C 64%
- D 71%
- E 78%

34. Пусть X, Y — случайные величины, $\text{Var}(X - Y) = 9$, $\text{Var}(X + Y) = 5$. Тогда ковариация $\text{cov}(X, Y)$ равна (укажите ближайшее число)

- A 1
- B 0.5
- C 0
- D -0.5
- E -1

35. Пусть $E(X) = 1$, $\text{Var}(X) = 2$. Тогда

- A $E(X^2) = 4$
- B $E(X(X - 1)) = 2$
- C $\text{Var}(2X) = 16$
- D $\text{Var}(X/2) = 1$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

**Ответы на тестовые вопросы
вступительного экзамена 2022 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (8 апреля 2023 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте 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. Функция $f(x) = |x + 1| + |x - 2| - |x|$
 - А достигает наибольшего значения при $x = 0$
 - В достигает наименьшего значения при $x = -1$
 - С достигает наименьшего значения при $x = 2$
 - D не достигает наименьшего значения
 - Е все четыре утверждения А, В, С, D ложные
2. Среднее арифметическое чисел x_1, \dots, x_{10} равно $x_1 + 1$. Тогда
 - А если увеличить x_1 на 10, то среднее арифметическое чисел x_1, \dots, x_{10} станет равно новому значению x_1
 - В если уменьшить x_1 на 10, то среднее арифметическое чисел x_1, \dots, x_{10} станет равно новому значению x_1
 - С если увеличить x_2 на 10, то среднее арифметическое чисел x_1, \dots, x_{10} станет равно x_1
 - Д если уменьшить x_2 на 10, то среднее арифметическое чисел x_1, \dots, x_{10} станет равно x_1
 - Е все четыре утверждения А, В, С, D ложные
3. В группе студентов 80% ранее изучали математический анализ, остальные — нет. На экзамене по микроэкономике оценку «5» получили 45% всех студентов, в том числе, 50% изучавших математический анализ. Тогда среди не изучавших математический анализ оценку «5» получили
 - А 16.7%
 - В 25%
 - С 33.3%
 - Д 50%
 - Е все четыре утверждения А, В, С, D ложные
4. Первоначально товар стоил 1200 руб. Затем его уценили на 30%, а через неделю цену увеличили на $x\%$. В результате цена товара стала 1176 руб. Тогда число x равно
 - А 32
 - В 36
 - С 40
 - Д 44
 - Е числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

5. Наибольшее значение функции $f(x) = |x - 1| - x$ при $x \geq 0$ равно

A 2

B 1

C 0

D -1

E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D или не существует

6. Число $\frac{\sqrt[15]{5} \cdot 5 \cdot \sqrt[10]{5}}{\sqrt[6]{5}}$ равно

A $\sqrt[3]{5}$

B $\sqrt[3]{25}$

C 5

D $1/\sqrt[12]{5}$

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

7. Пусть $f(x) = \log_2 x$. Тогда функция $f(8x) - f(x/2)$ равна

A $f(4x)$

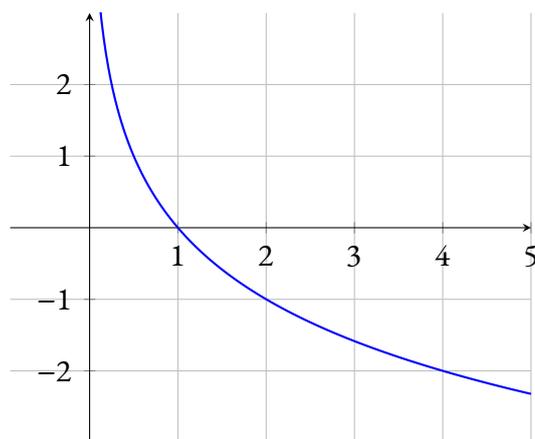
B $f(17x/2)$

C $f(16x)$

D 4

E функции, отличной от перечисленных в A, B, C, D

8. На рисунке изображен график функции $f(x) = \log_a x$. Тогда число $f(16)$ равно



A -3

B -3.5

C -4

D -4.5

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

9. Наименьшее значение функции $f(x) = -x^2 + 5x - 6$ на отрезке $[1, 5]$

- A меньше -8
- B равно -1
- C равно -6
- D равно -4
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

10. Решение уравнения $2^{8^x} = 8^{2^x}$ равно

- A $2 \log_4 3$
- B $\log_4 3$
- C $\frac{1}{2 \log_4 3}$
- D $\frac{\log_4 3}{6}$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо не существует

11. Известно, что последовательность a_1, a_2, \dots – арифметическая прогрессия и $a_4 + a_{10} = 6$. Тогда сумма $a_1 + a_2 + \dots + a_{13}$ равна

- A 26
- B 30
- C 35
- D 39
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо такой прогрессии не существует

12. Известно, что последовательность b_1, b_2, \dots – геометрическая прогрессия, $\frac{b_1 \cdot b_3 \cdot b_7}{b_2 \cdot b_6} = 2$ и

$\frac{b_5 \cdot b_8}{b_7} = 16$. Тогда сумма $b_4 + b_8$ равна

- A 72
- B 68
- C 60
- D 56
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо такой прогрессии не существует

13. Решение уравнения $25^x - 15 = 2 \cdot 5^x$ равно

- A 1
- B 2
- C 3
- D 5
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, либо уравнение не имеет решений

14. Дано уравнение

$$x^{\log_2(4x)} = 8.$$

Множество его корней есть

A $\{1/8\}$

B $\{2\}$

C $\{2, 8\}$

D $\{1/8, 2\}$

E множество, отличное от перечисленных в A, B, C, D, или корней уравнения не существует

15. 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 76 мг. Известно, что через 48 минут его масса стала равна 19 мг. Тогда период полураспада равен

A 6

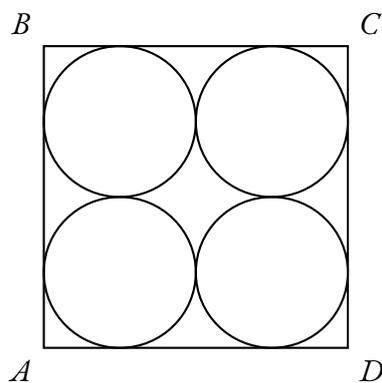
B 12

C 18

D 24

E 36

16. Площадь каждой окружности на рисунке ниже равна 2π . Тогда площадь квадрата $ABCD$ равна



A $\sqrt{2}$

B 4

C $\sqrt{2}\pi$

D $4\sqrt{2}$

E 32

17. Пусть $y = \log_2(8x^2)$. Тогда

A если x увеличивается в 4 раза, y увеличивается на 4

B если x уменьшается на 4, y уменьшается на 2

C если x уменьшается в два раза, y уменьшается в 8 раз

D если x уменьшается на 8, y уменьшается на 3

E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

18. В коробке 40 красных и белых шаров. Известно, среди любых 17 шаров есть по крайней мере один красный шар, а среди любых 25 шаров есть по крайней мере один белый шар. Тогда число белых шаров в коробке равно

- A 16
- B 15
- C 14
- D числу, отличному от перечисленных в A, B, C
- E условие задачи не позволяет однозначно найти требуемое число

19. Известно, что $\log_b a = 2$. Тогда число $\log_{\sqrt{a}} ab$ равно

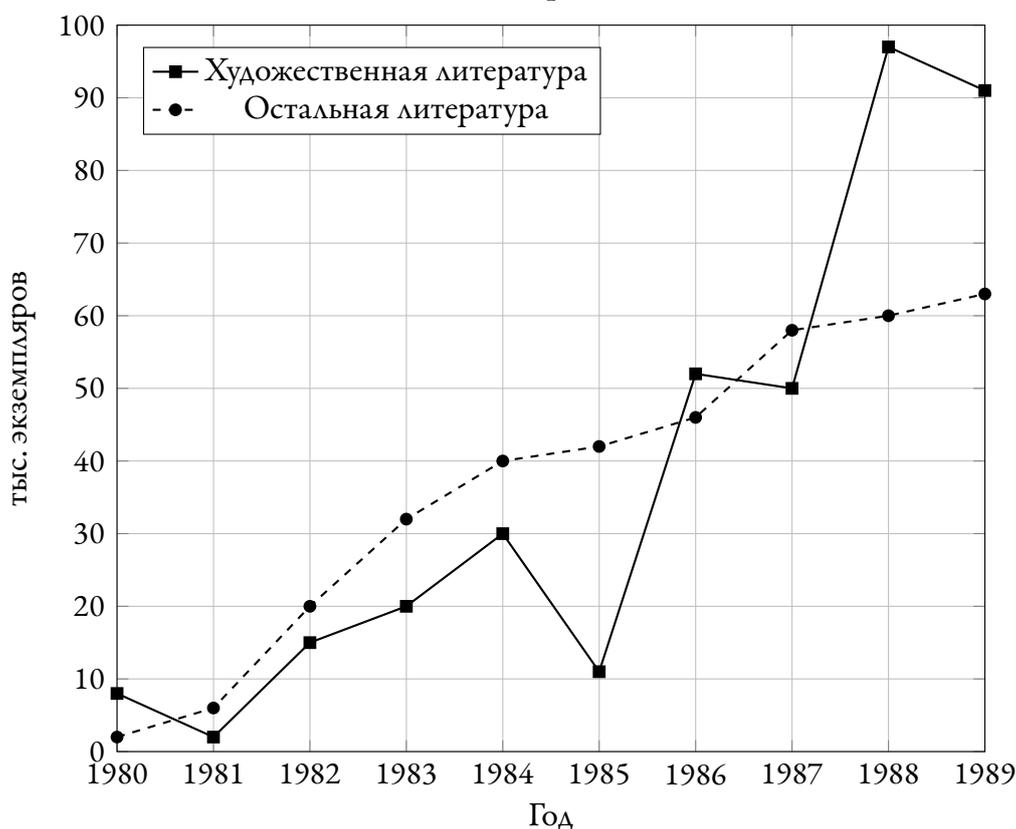
- A 3
- B 4
- C 5
- D 6
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

20. Наименьшее значение функции e^{-2x+1} на отрезке $[-1, 1]$ равно

- A $1/e^3$
- B $1/e$
- C e
- D e^3
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

Вопросы 21–25 относятся к следующему графику.

Данные по продажам книг издательства «Мир книг» в разных категориях, 1980–1989 (тыс. экземпляров)



- 21.** В течение скольких лет число проданных художественных книг было меньше числа проданных остальных книг?
- A 2
 - B 3
 - C 4
 - D 5
 - E 6
- 22.** Оцените, на сколько экземпляров прирост числа проданных художественных книг с 1985 по 1986 годы превзошел прирост числа проданных художественных книг с 1983 по 1984 годы.
- A 31 тыс.
 - B 40 тыс.
 - C 49 тыс.
 - D 51 тыс.
 - E 68 тыс.
- 23.** В каком из интервалов, приведенных ниже, число проданных художественных книг непрерывно увеличивалось?
- A 1980–1982
 - B 1982–1984
 - C 1984–1986
 - D 1986–1988
 - E 1987–1989
- 24.** Оцените среднегодовое число проданных художественных книг за период с 1984 по 1988 годы.
- A 15 тыс.
 - B 30 тыс.
 - C 40 тыс.
 - D 48 тыс.
 - E 60 тыс.
- 25.** Оцените, на сколько процентов число проданных нехудожественных книг в 1987 году больше, чем в 1984 году.
- A 45%
 - B 50%
 - C 67%
 - D 90%
 - E 110%

26. Научная конференция продолжается 4 дня. Всего запланировано 80 докладов — первые два дня по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора Преображенского. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Тогда вероятность, что доклад профессора Преображенского окажется запланированным на последний день конференции, равна

- A 0.25
- B 0.3
- C 0.35
- D 0.4
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

27. Василий Чапаев попадает в муху на стене с вероятностью 0.9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Василий стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0.3. На столе лежит 10 револьверов, из них только 5 пристрелянных. Василий видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Тогда вероятность того, что Василий промахнётся, равна

- A 0.6
- B 0.5
- C 0.4
- D 0.3
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

28. Глеб Жеглов попадает в муху на стене с вероятностью 0.9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Глеб стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0.3. На столе лежит 10 револьверов, из них только 5 пристрелянных. Глеб видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер, стреляет в муху и промахивается. Тогда вероятность того, что Глеб стрелял из пристрелянного револьвера, равна

- A $3/20$
- B $4/30$
- C $5/40$
- D $6/50$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

29. Числа X, Y случайно выбраны на отрезке $[0, 1]$. Вероятность того, что сумма этих чисел не превосходит $3/4$, равна

- A $9/32$
- B $3/8$
- C $7/16$
- D $9/20$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

30. На стоянке стоят в ряд 9 машин. Две из них отъехали. Чему равна вероятность того, что два свободных места образовались рядом друг с другом?

- A $2/9$
- B $1/4$
- C $3/8$
- D $17/36$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

31. Даны случайные величины X, Y . Известно, что $E(X) = 1, \text{Var}(X) = 4, E(Y) = 5, \text{Var}(Y) = 25, \text{Var}(X + Y) = 27$, где $E(X)$ — математическое ожидание, $\text{Var}(X)$ — дисперсия случайной величины X . Тогда коэффициент корреляции случайных величин X, Y равен

- A $2/5$
- B $-1/4$
- C $-1/10$
- D $3/10$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

32. В коробке 10 шаров, пронумерованных числами от 1 до 10. Наугад извлекают три шара. Пусть X — сумма номеров извлеченных шаров, Y — сумма номеров шаров, оставшихся в коробке. Тогда коэффициент корреляции величин X и Y равен

- A $1/2$
- B $-1/2$
- C 1
- D -1
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

33. Даны две независимые случайные величины X и Y , имеющие одинаковые распределения со средним $m = 3$ и дисперсией $\sigma^2 = 1/5$. Тогда ковариация случайных величин $U = X + 2Y$ и $V = Y - 2X$ равна

- A $-1/3$
- B $-1/6$
- C 0
- D $1/3$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

34. Плотность случайной величины X равна

$$f(x) = \begin{cases} a + bx & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 0 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Известно, что $P(X > 1/2) = 3/4$. Тогда параметры a и b равны

- A $a = 1, b = 1$
- B $a = 0, b = 2$
- C $a = 1/2, b = 1$
- D $a = 2, b = -2$
- E числам, отличным от перечисленных в A, B, C, D

35. Пусть $E(X) = 2$, $E(X^2) = 8$. Найдите *ложное* утверждение:

A $\text{Var}(X) = 4$

B $\text{Var}(2X - 1) = 16$

C $E(X(X + 1)) = 10$

D $E((X - 1)^2) = 5$

E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 8 апреля 2023 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

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

$$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2.5} \cdot \sqrt[3]{3} = 225$$

является число

- A 2
- B 1
- C $1/2$
- D $1/4$
- E число, отличное от перечисленных в А, В, С, 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

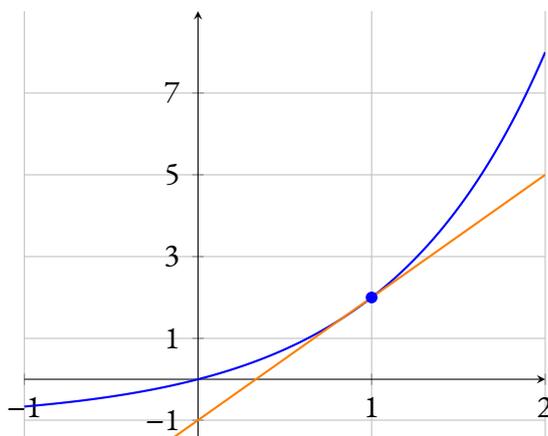
10. Известно, что последовательность a_1, a_2, \dots — арифметическая прогрессия и $a_5 + a_8 = 3$. Тогда сумма $a_1 + a_2 + \dots + a_{12}$ равна

- 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 3
 B 7
 C 9
 D 21
 E 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

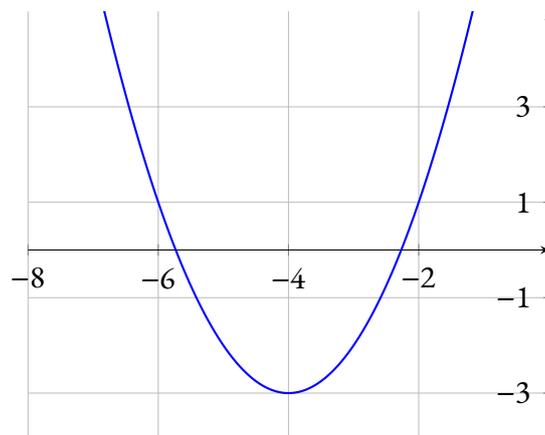
B 5

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

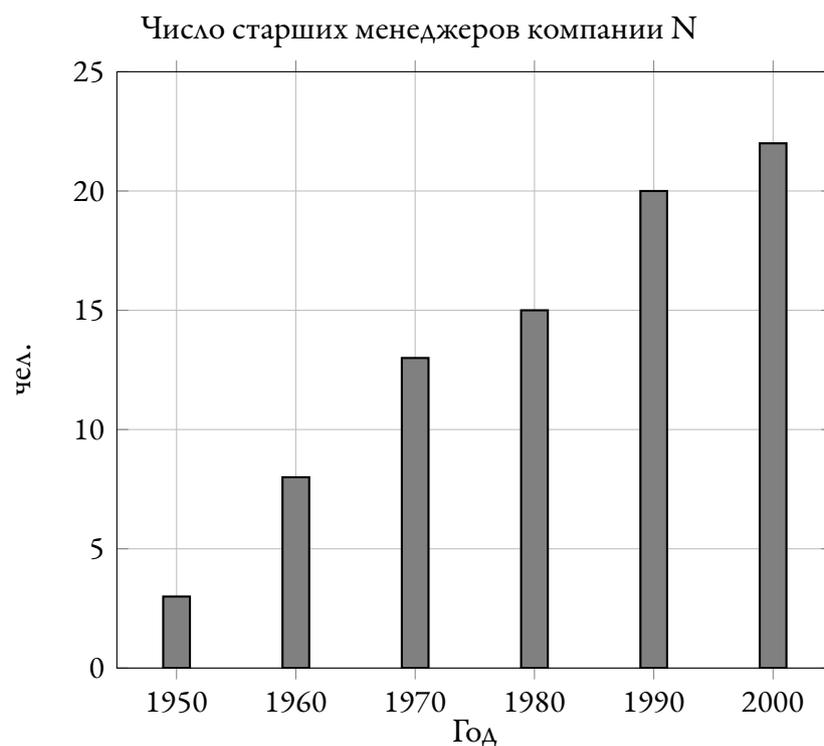
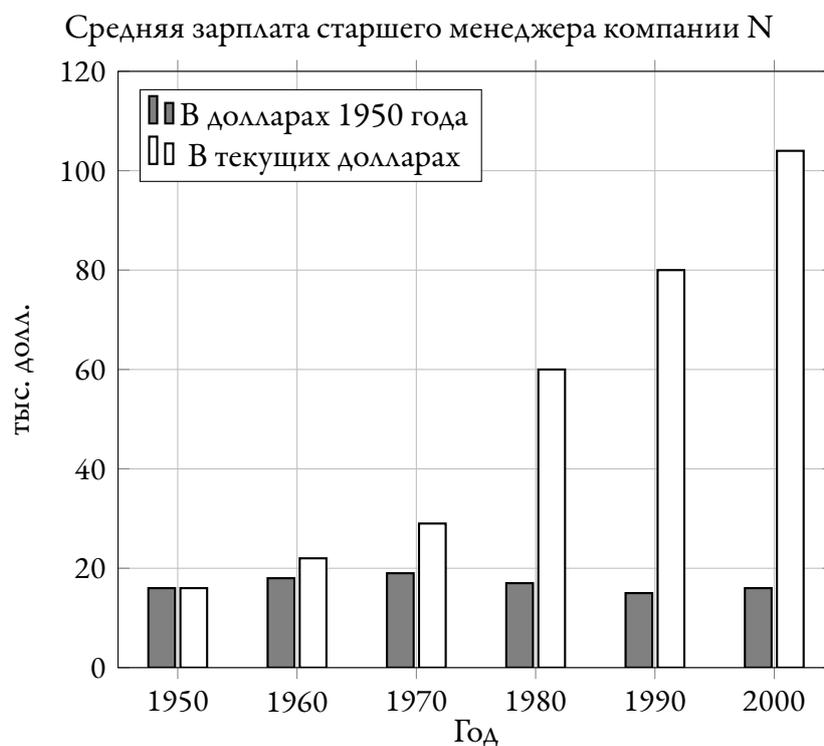
B 12

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 ровно 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. C
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

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ (24 июня 2023 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Зашифруйте 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 $x/y > 1$. Какое из приведенных выражений меньше единицы?

- A $3y/x$
- B $x/3y$
- C $\sqrt{x/y}$
- D y/x
- E y

2. Пусть p и q — натуральные числа. Тогда количество натуральных чисел между pq и $p(q + 2)$ включительно равно

- A 3
- B $p + 2$
- C $p - 2$
- D $2p - 1$
- E $2p + 1$

3. Функция $f(x, y)$ определена при ненулевых x и y формулой $f(x, y) = x/y$. Тогда $f(x, f(y, z))$ равно

- A z/xy
- B y/xz
- C xyz
- D xz/y
- E x/yz

4. В поездке из города А в город Б Василий ехал в течение часа со скоростью 50 км/ч и в течение трех часов со скоростью 60 км/ч. Тогда его средняя скорость составила

- A 50 км/ч
- B $53\frac{1}{2}$ км/ч
- C 55 км/ч
- D 56 км/ч
- E $57\frac{1}{2}$ км/ч

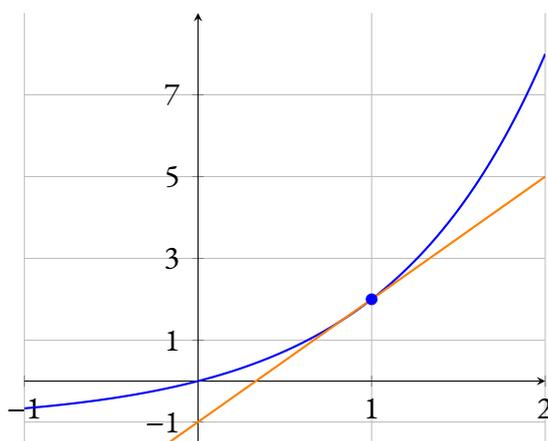
5. Среднее арифметическое шести последовательных натуральных чисел равно 9.5. Тогда среднее арифметическое трех последних из них равно

- A 9.5
- B 11
- C 12
- D 15
- E 19

6. Пусть $1/x < x < 0$. Тогда

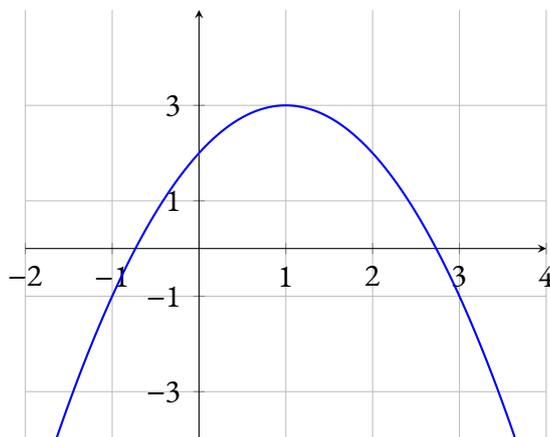
- A $x^2 > 1$
- B $x^2 < x$
- C $x^3 > -1$
- D $x < -1$
- E $x^3 < x$

7. На рисунке представлены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику. Тогда уравнение этой касательной есть



- A $y = 1 + x$
- B $y = -1 + x$
- C $y = 1 - x$
- D $y = 2 + 3x$
- E $y = -1 + 3x$

8. На рисунке изображен график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$, где a, b, c — целые числа. Тогда величина $f(4)$ равна



- A -3
- B -6
- C -9
- D -12
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

9. В цилиндрический сосуд налили 2000 см^3 воды. В воду полностью погрузили деталь объёмом 1500 см^3 , при этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 12 см. Тогда уровень воды в сосуде (в см) до погружения детали был равен

- A 16
- B 18
- C 20
- D 22
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

10. Значение выражения $\frac{(-6/\sqrt{2} + \sqrt{2})^3}{\sqrt{2}}$ равно

- A 16
- B -16
- C $8\sqrt{2}$
- D $-8\sqrt{2}$
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

11. Решением уравнения $\log_4(x + 2) = -\log_4 2$ является

- A $\{-1\}$
- B $\{-1/2\}$
- C $\{-3/2\}$
- D $\{-1/4\}$
- E множество, отличное от перечисленных в А, В, С, D

12. Корнем уравнения $3^{\log_3(5x-5)} = 5$ является число
- A 5
 - B 6
 - C 8
 - D 10
 - E отличное от перечисленных в A, B, C, D, или корней нет
13. Значение выражения $\frac{(2^{3/5} \cdot 5^{2/3})^{15}}{10^9}$ равно
- A 10
 - B 9
 - C 5
 - D 1
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
14. Наибольшее значение функции $f(x) = \max\{x - 2, 0\}$ на отрезке $[1, 3]$ равно
- A 0
 - B 1
 - C 2
 - D 3
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
15. Значение $\sqrt{65^2 - 56^2}$ равно (укажите ближайшее число)
- A 32.5
 - B 33
 - C 33.5
 - D 34
 - E 34.5
16. Наименьшее значение функции $f(x) = |x - 4| + |x - 5|$ на отрезке $[0, 10]$ равно
- A 0
 - B 1
 - C 2
 - D 3
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
17. Решением уравнения $\sqrt{\frac{-1}{8-x^2}} = 1$ является множество
- A $\{3\}$
 - B $\{-3\}$
 - C $\{-3, 3\}$
 - D \emptyset
 - E отличное от перечисленных в A, B, C, D

18. Значение выражения $2 \log_4 48 - \log_2 3$ равно

A 5

B 4

C 3

D 2

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

19. Наименьшее значение функции $f(x) = e^{2x} - 2e^x + 1$ на отрезке $[-1, 1]$ достигается в точке

A $x = 0$

B $x = -1$

C $x = 1$

D $x = -1/e$

E $x = 1/e$

20. Пусть $f(x) = e^x$. Тогда функция $f(x+3)/f(x-2)$ равна

A $f(5)$

B $f(2x+1)$

C $f(2x+5)$

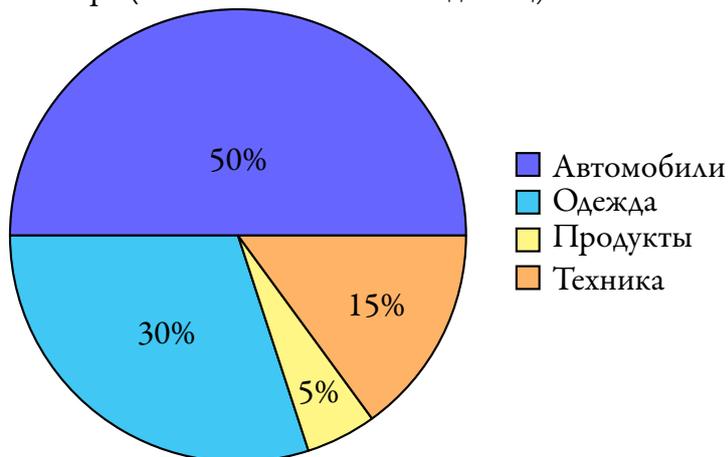
D $f(x-1)$

E функции, отличной от перечисленных в A, B, C, D

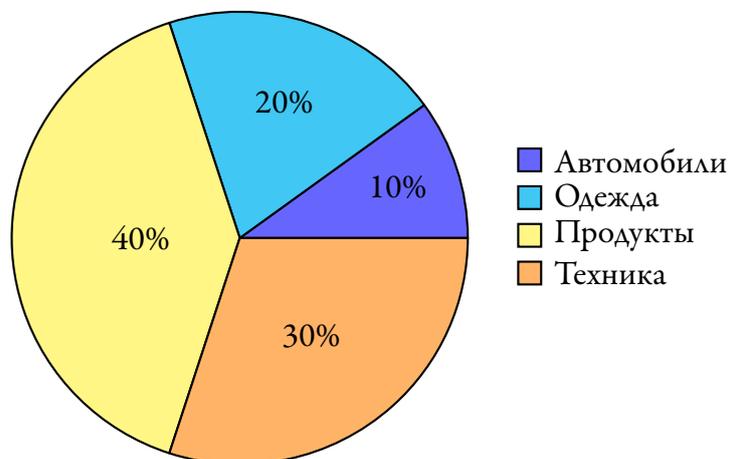
Вопросы 21–25 относятся к следующим диаграммам.

Структура импорта и экспорта страны X в 2022 году

Импорт (всего 200 миллионов единиц)



Экспорт (всего 100 миллионов единиц)



21. Сколько автомобилей страна X экспортировала в 2022 году?

- A 10 миллионов
- B 15 миллионов
- C 16 миллионов
- D 20 миллионов
- E 30 миллионов

22. Сколько существует категорий продукции, в которых сумма импорта и экспорта в 2022 году превысила 75 миллионов единиц?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E ни одной

23. Отношение числа единиц техники, импортированных в 2022 году к числу единиц одежды, экспортированных в 2022 году, равно
- A $1/3$
 - B $3/5$
 - C 1
 - D $6/5$
 - E $3/2$
24. Если в 2023 году будет экспортировано 16 миллионов автомобилей, то процентный прирост числа экспортируемых автомобилей по сравнению с 2022 годом составит
- A 40%
 - B 47%
 - C 50%
 - D 60%
 - E 65%
25. Известно, что в 2022 году 20% автомобилей, экспортированных из страны X, сломались. Также известно, что в 2022 году сломалось вдвое больше импортированных автомобилей, чем экспортированных. Тогда процент сломавшихся импортированных автомобилей равен
- A 1%
 - B 1.5%
 - C 2%
 - D 4%
 - E 5.5%
26. В студенческой группе 20 студентов. Группу случайным образом делят на две подгруппы по 10 студентов в каждой. Вероятность того, что студенты Волков и Зайцев попадут в одну группу равна (укажите ближайшее число)
- A 0.62
 - B 0.51
 - C 0.47
 - D 0.40
 - E 0.36
27. Числа x, y наудачу выбираются в отрезке $[-1, 1]$. Вероятность того, что $x^2 + y^2 < 1/2$, равна
- A $\pi/8$
 - B $\pi/4\sqrt{2}$
 - C $2/\pi$
 - D $\sqrt{2}/\pi$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

28. В коробке находится один шар белого или черного цвета (с равными вероятностями). В коробку кладется черный шар и после перемешивания извлекается один шар. Он оказался черного цвета. Вероятность того, что в коробке остался белый шар, равна

- A $1/3$
- B $1/2$
- C $2/3$
- D 1
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

29. Студент пришел на экзамен, зная 5 билетов и предложенных 12. Студент идет вторым по очереди и вытягивает один из 11 оставшихся билетов. Вероятность того, что он знает выбранный наудачу билет, равна

- A $53/132$
- B $55/132$
- C $58/132$
- D $60/132$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

30. Распределение случайной величины X задано таблицей

X	-1	1	3
$P(X)$?	0.5	?

Известно, что $E(X^2) = 3.4$. Тогда вероятность $P(X = 3)$ равна

- A 0.1
- B 0.2
- C 0.3
- D 0.4
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

31. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ cx^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(X < 1)$ равна

- A $1/6$
- B $1/4$
- C $1/3$
- D $1/2$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

32. Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке $[0, 1]$. Тогда математическое ожидание $E(X^2)$ равно

- A $1/4$
- B $1/3$
- C $1/2$
- D $3/4$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

33. Совместное распределение случайных величин X, Y задано таблицей

		Y	
		3	4
X	1	0.2	0.3
	2	0.1	0.4

Тогда математическое ожидание $E(X + Y)$ равно (укажите ближайшее число)

- A 4.8
- B 5.0
- C 5.2
- D 5.4
- E 5.6

34. Игральный кубик подбрасывают трижды. Известно, что при первом подбрасывании выпало 3 очка. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна 7, равна (укажите ближайшее число)

- A 0.12
- B 0.10
- C 0.08
- D 0.06
- E 0.04

35. Дана случайная величина X с математическим ожиданием $E(X) = -1$ и дисперсией $\text{Var}(X) = 1$. Найдите ложное утверждение

- A $\text{Var}(X + 1) = 1$
- B $E(3X + 2) = -1$
- C $E(X^2 + 2X + 1) = \text{Var}(X)$
- D $E(X(1 - X)) = -1$
- E среди утверждений A, B, C, D есть ложное

**Ответы на тестовые вопросы
вступительного экзамена 24 июня 2023 г. г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (23 марта 2024 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Заштрихуйте на бланке ответов и обведите кружком в условии тот единственный ответ (из A, B, C, 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. В Финляндии 53.42 млн. гектаров покрыты лесом. Сколько процентов мировой площади лесов находится в Финляндии, если общая площадь, покрытая лесом в мире, составляет 8.076 млрд. гектаров?

- A 0.0066%
- B 0.066%
- C 0.66%
- D 6.6%
- E 66%

2. Множеством решений уравнения $\ln(5x - 7) - \ln 5 = 2 \ln 4$ является

- A {17.4}
- B {7.5, 16.5}
- C {12.2}
- D {5.6, 14.6}
- E множество, отличное от перечисленных в A, B, C, D

3. Выберите истинное утверждение

- A $\log_5 6 < \log_3 2 < \log_4 4$
- B $\log_4 4 < \log_3 2 < \log_5 6$
- C $\log_2 2 < \log_4 5 < \log_4 4$
- D $\log_3 2 < \log_4 4 < \log_5 6$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

4. В учебнике биологии нарисован жук в масштабе. Известно, что 1 см на рисунке соответствует 2.5 см в реальности. Чему равна длина жука на рисунке, если известно, что в реальности она равна 9 см?

- A 3.6 см
- B 4.0 см
- C 4.5 см
- D 18.0 см
- E 22.5 см

5. Студент выполнял лабораторную работу в течение трех недель. На третьей неделе он затратил на 25% больше времени, чем на второй неделе. На второй неделе студент затратил на 40% больше времени, чем на первой неделе. Известно, что на третьей неделе он занимался лабораторной работой 21 час. Сколько часов студент потратил на лабораторную работу на первой неделе?

- A 10
- B 12
- C 15
- D 17.5
- E 20

6. Сплав содержит цинк и медь в пропорции 2 к 5. Известно, что слиток этого сплава содержит 120 г меди. Сколько граммов цинка он содержит?

- A 10
- B 12
- C 20
- D 48
- E 180

7. При оценке участника соревнований берутся оценки пяти судей, отбрасываются самая низкая и самая высокая оценки, и по оставшимся трем вычисляется среднее арифметическое. Известно, что оценки четырех судей таковы: 5.5, 6.3, 6.5, 7, и окончательная оценка участника равна 6.6. Тогда оценка оставшегося судьи

- A равна 5.3
- B равна 5.8
- C равна 6.6
- D не может быть определена из предложенных данных, но не больше, чем 5.5
- E не может быть определена из предложенных данных, но не меньше, чем 7

8. Последняя цифра числа 3^{2024} равна

- A 1
- B 3
- C 6
- D 7
- E 9

9. Числа a, b, c в указанном порядке составляют арифметическую прогрессию. Известно, что их сумма равна $(a + b)/2$. Тогда

- A $a = b$
- B $a = 2b$
- C $a = 3b$
- D $a = 4b$
- E $a = 5b$

10. Автомобиль выехал из пункта A в 9:00, ехал со средней скоростью 50 км/ч и приехал в пункт B в 14:00. Во сколько бы он приехал в пункт B , если бы ехал со средней скоростью 60 км/ч?

- A 12:10
- B 12:30
- C 13:10
- D 13:30
- E 14:10

11. Значение выражения $\frac{\log_2 12 - \log_2 3}{\log_4 100 - \log_2 5}$ равно

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

12. Известно, что $x/y = 20$, $y/z = 10$. Тогда $\frac{x}{y+z}$ равно

- A $\frac{11}{200}$
- B $\frac{11}{20}$
- C $\frac{20}{11}$
- D $\frac{200}{11}$
- E $\frac{100}{3}$

13. Чему равно значение y для решения системы уравнений

$$\begin{cases} -4x + 3y = 14 \\ 2x + 5y = 6 \end{cases}$$

- A -3
- B -1
- C 1
- D 2
- E 3

14. Два работника красят забор за 10 часов. За сколько часов покрасят забор 5 работников?

- A 2
- B 4
- C 5
- D 8
- E 20

15. Если упростить выражение $\left(\frac{x^{-5}}{x^{-9}}\right)^{1/2}$, то получится

- A x^{-2}
- B x^{-7}
- C x^2
- D x^4
- E x^7

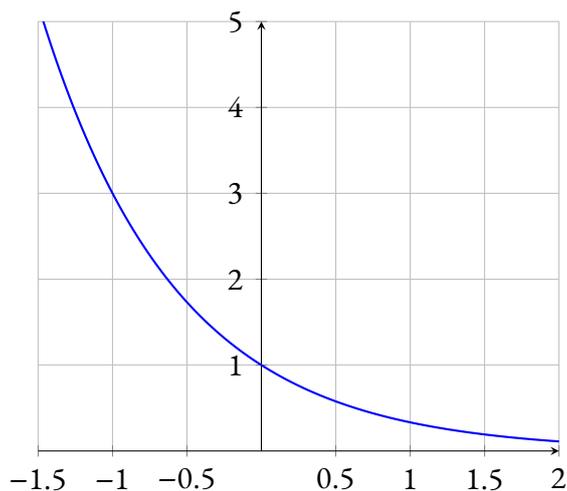
16. Известно, что одно из решений уравнения $x^2 - 2x + k = 12$ равно 5. Чему равно второе решение этого уравнения?

- A -5
- B -3
- C 3
- D 15
- E данное уравнение имеет единственный корень

17. Положительные числа a, b, c в указанном порядке образуют геометрическую прогрессию. Известно, что их сумма равна $7a$. Тогда знаменатель этой прогрессии равен

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

18. На рисунке изображен график функции $f(x) = e^{ax}$. Тогда число $f(3)$ равно



- A $1/81$
- B $1/49$
- C $1/27$
- D $1/9$
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

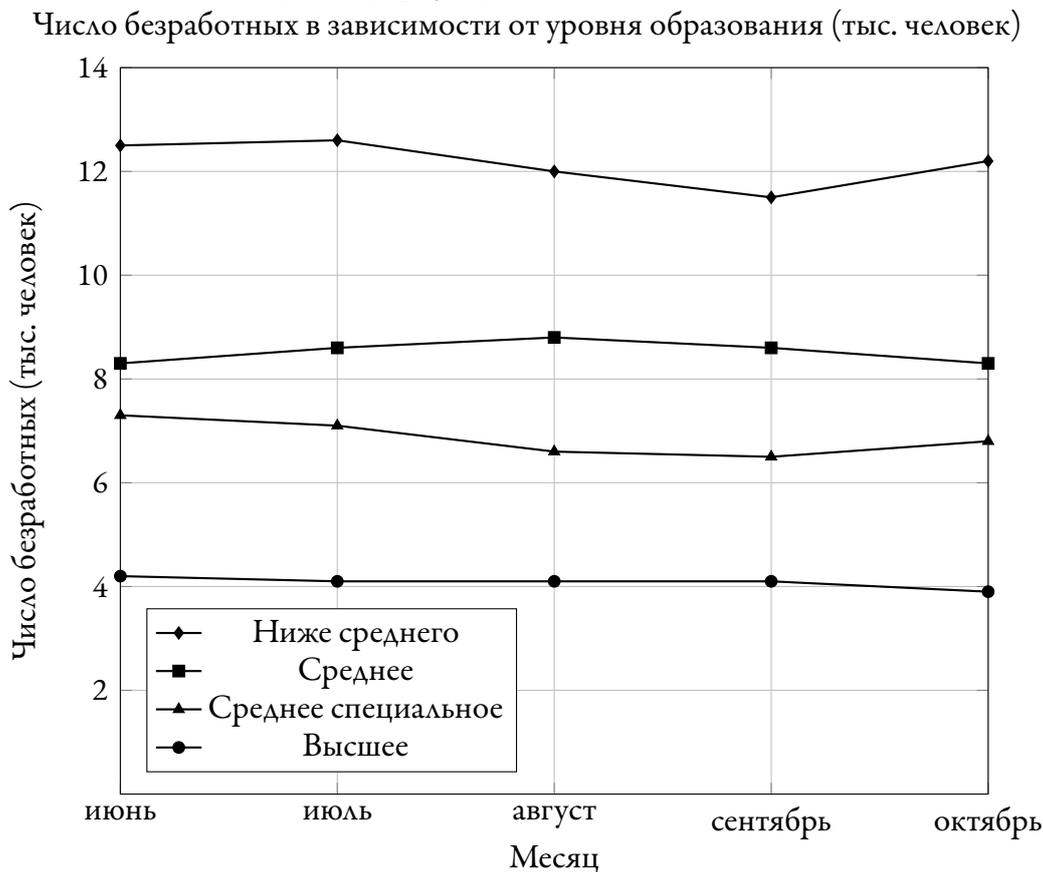
19. Расстояние между городами A и B равно 120 километров. Автомобиль приехал из города A в город B со скоростью 60 километров в час и вернулся из города B в город A за 3 часа. Тогда средняя скорость автомобиля составила

- A 48 километров в час
- B 50 километров в час
- C 52 километров в час
- D 56 километров в час
- E 58 километров в час

20. Решение системы неравенств $x > -3, x^2 < 25$ есть множество

- A $(-3, 5)$
- B $(-5, 3)$
- C $(-3, 3)$
- D $(-5, 5)$
- E $(3, 5)$

Вопросы 21–25 относятся к следующему графику.



21. В каком месяце разность между числом безработных с образованием ниже среднего и числом безработных со средним образованием была наименьшей?

- A в июне
- B в июле
- C в августе
- D в сентябре
- E в октябре

22. В какой группе число безработных не увеличивалось в течение данного пятимесячного периода?
- A с образованием ниже среднего
 - B со средним образованием
 - C со средним специальным образованием
 - D с высшим образованием
 - E такой группы нет
23. Наибольшая разница в числе безработных между какими-нибудь двумя группами в отдельно взятом месяце составила приблизительно
- A 7000
 - B 7500
 - C 8000
 - D 8500
 - E 9000
24. В какой группе наблюдалась наибольшая вариация в числе безработных в течение данного пятимесячного периода?
- A с образованием ниже среднего
 - B со средним образованием
 - C со средним специальным образованием
 - D с высшим образованием
 - E во всех группах вариация одинаковая
25. В каком месяце общее число безработных было наименьшим?
- A в июне
 - B в июле
 - C в августе
 - D в сентябре
 - E в октябре
26. Один раз подбросили два правильных игральных кубика. Вероятность того, что на обеих выпавших гранях шестерки, если сумма очков четна, равна
- A $1/36$
 - B $1/18$
 - C $1/12$
 - D $1/6$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
27. Пусть A и B — случайные события и $P(A | B) = P(A | \bar{B})$, где \bar{B} — событие, противоположное событию B . Тогда
- A события A и B зависимые
 - B события A и B независимые
 - C события A и B взаимоисключающие
 - D $P(A) = P(B)$
 - E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

28. Числа X, Y случайно выбраны на отрезке $[0, 1]$. Тогда вероятность того, что $X - Y \leq 1/2$, равна

- A $1/2$
- B $3/4$
- C $7/8$
- D $15/16$
- E числу, отличному от перечисленных в А, В, С, D

29. Пусть случайные величины X и Y независимы и подчиняются стандартному нормальному распределению. Тогда случайная величина

- A $X^2 + Y^2$ подчиняется нормальному распределению
- B $100X - Y$ подчиняется нормальному распределению
- C X/Y подчиняется нормальному распределению
- D e^{X+Y} подчиняется нормальному распределению
- E $\sqrt{|XY|}$ подчиняется нормальному распределению

30. Даны две независимые случайные величины X и Y , имеющие одинаковые распределения со средним $m = 1$ и дисперсией $\sigma^2 = 1$. Тогда ковариация случайных величин $U = X + 2Y$ и $V = 2Y - X$ равна

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3
- E 4

31. Случайные величины X, Y независимы, $\text{Var}(X) = \sigma_1^2$, $\text{Var}(Y) = \sigma_2^2$. Коэффициент корреляции $\text{corr}(X + Y, X - Y)$ равен

- A 0
- B $\frac{\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$
- C $\frac{2\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$
- D $\frac{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$
- E выражению, отличному от перечисленных в А, В, С, D

32. Два станка производят одну и ту же деталь. Первый станок производит 70%, второй — 30% всех деталей. В их продукции брак составляет 3% и 6% соответственно. Если случайно выбранная деталь оказалась бракованной, то вероятность того, что она произведена вторым станком, равна (укажите ближайшее число)

- A 0.35
- B 0.40
- C 0.45
- D 0.50
- E 0.55

33. Распределение случайной величины X задано таблицей

x	1/2	3/2	2
$P(X = x)$	0.2	0.1	0.7

Тогда математическое ожидание $E(X)$ равно

- A 1.38
- B 1.46
- C 1.54
- D 1.65
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

34. Плотность распределения случайной величины X задается равенствами

$$f(x) = \begin{cases} 3x^2, & \text{если } x \in [0, 1], \\ 0, & \text{если } x \notin [0, 1]. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(X \in [1/3, 2/3])$ равна

- A 1/3
- B 4/9
- C 7/27
- D 3/8
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

35. Пусть $E(X) = 2$, $\text{Var}(X) = 4$. Тогда

- A $\text{Var}(2X - 1) = 8$
- B $\text{Var}(2X + 1) = 10$
- C $E(X(X + 1)) = 12$
- D $E((X - 1)^2) = 5$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 23 марта 2024 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ (18 мая 2024 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте 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. Известно, что n^2 — чётное число. Какие из следующих утверждений (I, II, III) истинные?

I. n — нечётное число.

II. n — чётное число.

III. n^3 — нечётное число.

A только I

B только II

C только III

D только I и II

E только II и III

2. Известно, что $x + y > 1$. Тогда

A $x^2 + y^2 < 1/2$

B $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} > 1/2$

C $\sqrt{xy} > 1/2$

D $\max\{x, y\} > 1/2$

E $\min\{x, y\} < 1/2$

3. Определим последовательность следующим образом: $a_{n+1} = \sqrt{a_n}/2$. Пусть $a_1 = 64$, тогда a_3 равно

A 1

B 2

C $\sqrt{32}/2$

D 4

E 16

4. Пусть $x \in (0, 1)$. Какое из следующих значений наибольшее?

A $\frac{1}{\sqrt{x}}$

B \sqrt{x}

C $\frac{x}{\pi}$

D x^3

E x^4

5. Известно, что $x > 0$, $y > 0$ и $x/y > e$. Тогда

A $\frac{e^x}{e^y} > e$

B $e^x - e^y > e$

C $\frac{\ln x}{\ln y} > 1$

D $\ln x - \ln y > 1$

E $\ln x + \ln y > 1$

6. Пусть $2 < x < 5$ и $3 < y < 5$. Тогда

A $-3 < x - y < 2$

B $-3 < x - y < 0$

C $0 < x - y < 2$

D $3 < x - y < 5$

E $2 < x - y < 5$

7. Пусть x — целое число и $y = -2x - 8$. Тогда наименьшее значение x , при котором $y < 9$, равно

A -9

B -8

C -7

D -6

E -5

8. Пусть $x > 0$ и $x = 1/|x|$. Тогда значение x равно

A -1

B 0

C 1

D 2

E 3

9. Известно, что среднее арифметическое чисел 10, 14 и n не меньше, чем 8 и не больше, чем 12. Тогда наименьшее возможное значение n равно

A -12

B -6

C 0

D 6

E 12

10. Пусть числа a_1, a_2, \dots образуют убывающую геометрическую прогрессию. Известно, что $a_1 = 4$, $a_1 + a_2 + a_3 = 7$. Тогда бесконечная сумма $a_1 + a_2 + a_3 + \dots$ равна

A 8

B 12

C 16

D числу, отличному от перечисленных в А, В, С

E сумму невозможно найти, исходя из условий задачи

11. Значение $(9^x)^3$ равно

- A 3^{3x}
- B 3^{2+3x}
- C 3^{6x}
- D $729x^3$
- E 9^{x^3}

12. Пусть $a = 4b$. Сколько процентов от $2a$ составляет $2b$

- A 10%
- B 20%
- C 25%
- D 26%
- E 40%

13. Значение выражения $\frac{72^{n+1}}{2^{n+3} \cdot 6^{2n+1}}$ равно

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

14. Числа $u_n, n = 1, 2, \dots$, образуют арифметическую прогрессию. При любом n сумма S_n первых n членов этой последовательности выражается формулой $S_n = n^2 + n$. Тогда разность этой прогрессии (приращение между соседними членами) равна

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

15. Известно, что уравнение $x^2 - (2a + 1)x + a^2 + 1 = 0$ имеет единственный корень. Тогда число a равно

- A $1/4$
- B $3/4$
- C 1
- D 2
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D, или такого числа не существует

16. Профессор экономики 30% своих свободных средств положил в Берсбанк, 30% — в Бета-банк, а 40% дал в займы своему брату. Через год средства в Берсбанке выросли на 10%, в Бета-банке — на 5%, а брат полностью вернул профессору взятую в займы сумму. За год свободные средства профессора выросли

- A на 5%
- B на 4.5%
- C на 3%
- D на 2%
- E на число процентов, отличное от перечисленных в A, B, C, D

17. Решением уравнения $\frac{e^{x^2}}{e^{2x}} = \frac{e^{5x}}{e^{10}}$ является множество

- A \emptyset
- B {2}
- C {5}
- D {2, 5}
- E отличное от перечисленных в A, B, C, D

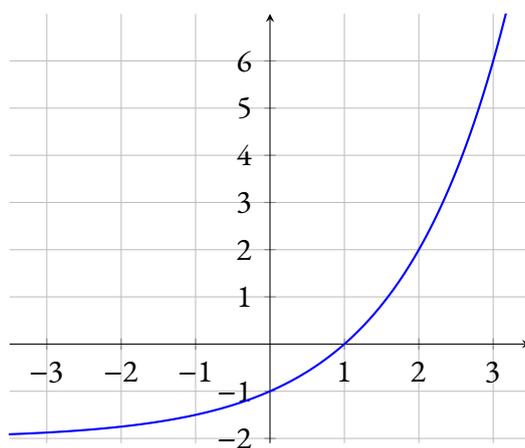
18. Даны два числа. Первое относится ко второму как $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$ и одно число больше другого на 10. Тогда эти числа равны

- A 40 и 30
- B 30 и 20
- C 25 и 15
- D 20 и 10
- E пара чисел, отличной от перечисленных в A, B, C, D

19. Покупателю выдали сдачу 3600 рублей купюрами по 500 и по 100 рублей, после чего, используя только эти купюры, он смог без сдачи купить кофе на 300 рублей. Каково наименьшее возможное число сторублевых купюр было в выданной сдаче?

- A 3
- B 4
- C 5
- D 6
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

20. На рисунке представлен график функции $f(x) = a^x + b$.

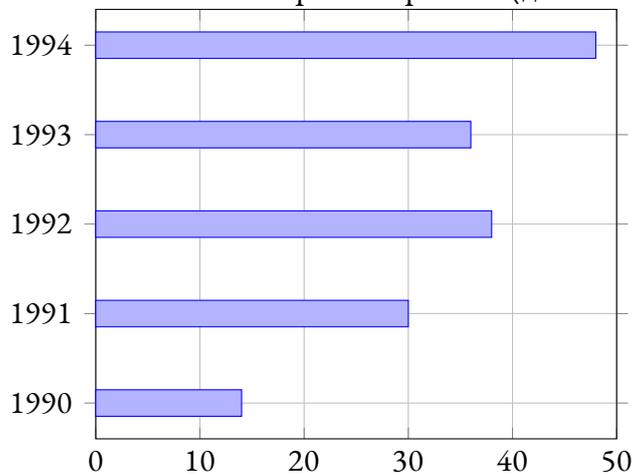


Тогда решение уравнения $f(x) = 30$ есть

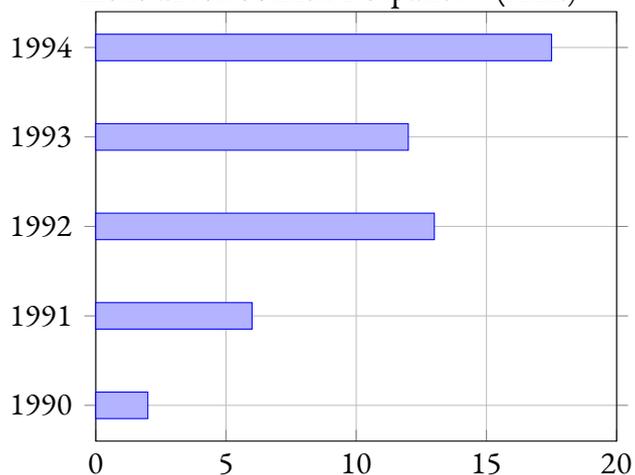
- A $x = 2$
- B $x = 3$
- C $x = 4$
- D $x = 5$
- E число, отличное от перечисленных в A, B, C, D

Вопросы 21–25 относятся к следующим графикам.

Число автомобильных аварий в стране N (десятки тыс.)



Число автомобилей в стране N (млн.)



21. Приблизительно сколько миллионов автомобилей было в стране N в 1994 году?
- A 1.0
 - B 4.7
 - C 9.0
 - D 15.5
 - E 17.5
22. Приблизительно на сколько изменилось число автомобилей в 1992 году по сравнению с 1991 годом?
- A не изменилось
 - B увеличилось на 17%
 - C увеличилось на 67%
 - D увеличилось на 117%
 - E увеличилось на 217%
23. Приблизительно какой процент от числа автомобилей составило число автомобильных аварий в 1993 году?
- A 1%
 - B 1.5%
 - C 3%
 - D 7%
 - E 10%
24. В каком году число автомобильных аварий станет больше 500 тысяч?
- A 1994
 - B 1995
 - C 1998
 - D 2000
 - E невозможно определить из приведенных графиков
25. Известно, что ни один автомобиль в 1993 году не был более чем в четырех авариях. Приблизительно чему равно наименьшее возможное число автомобилей, попавших в аварию в 1993 году?
- A 50 тыс.
 - B 60 тыс.
 - C 70 тыс.
 - D 90 тыс.
 - E 100 тыс.

26. Цена акции за год увеличивается на 10% с вероятностью $1/2$ и уменьшается на 10% с вероятностью $1/2$. Известно, что изменения цены акции за соседние годы независимы. Тогда вероятность того, что цена акции за два года уменьшится, равна

- A 0
- B $1/4$
- C $1/2$
- D $3/4$
- E 1

27. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[-2, 4]$. Вероятность $P(X^2 < 4)$ равна

- A $5/6$
- B $2/3$
- C $1/2$
- D $1/3$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

28. Плотность распределения случайной величины X равна

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & \text{если } x \in [0, 1], \\ 0, & \text{если } x \notin [0, 1]. \end{cases}$$

Тогда дисперсия случайной величины X равна

- A $1/20$
- B $1/18$
- C $1/15$
- D $1/10$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

29. Случайные величины X и Y подчиняются совместному нормальному распределению с математическими ожиданиями $E(X) = 1, E(Y) = 0$, дисперсиями $\text{Var}(X) = \text{Var}(Y) = 4$ и ковариацией $\text{cov}(X, Y) = 1$. Тогда их сумма подчиняется

- A нормальному распределению с математическим ожиданием 1 и дисперсией 8
- B нормальному распределению с математическим ожиданием 1 и дисперсией 9
- C нормальному распределению с математическим ожиданием 1 и дисперсией 10
- D нормальному распределению с математическим ожиданием или дисперсией, отличными от перечисленных в A, B, C
- E распределению, отличному от нормального

30. Случайные величины X и Y одинаково распределены и такие, что $E(X) = E(Y) = 1$, $\text{Var}(X + Y) = 4, \text{Var}(X - Y) = 16$. Тогда

- A $\text{cov}(X, Y) = 3$
- B $\text{Var}(X) = 6$
- C $\text{Var}(Y) = 4$
- D $E(XY) = -2$
- E $E(X^2) = 5$

31. Дан конечный набор данных (положительные числа), в котором есть, по крайней мере, два разных числа. Новый набор данных получается прибавлением к каждому старому значению положительной константы. Какие характеристики набора данных (из I, II, III, IV) не изменятся?

- I. Среднее значение.
- II. Медиана.
- III. Диапазон (разность между наибольшим и наименьшим числами).
- IV. Стандартное отклонение.

- A только I и III
- B только III
- C только III и IV
- D только I и IV
- E только IV

32. События A и B независимы. Случайные величины X_A и X_B определены следующим образом:

$$X_A = \begin{cases} 1, & \text{если наступило событие } A, \\ 0 & \text{во всех остальных случаях,} \end{cases} \quad X_B = \begin{cases} 1, & \text{если наступило событие } B, \\ 0 & \text{во всех остальных случаях,} \end{cases}$$

и $X = X_A - X_B$. Найдите *ложное* утверждение.

- A $E(X_A X_B) = P(A) P(B)$
- B $E(X_A) E(X_B) = P(A) P(B)$
- C $E(X) = P(A) - P(B)$
- D $E(X^2) = P(A) + P(B) - 2 P(A) P(B)$
- E $E(|X|) = P(A) + P(B) - P(A) P(B)$

33. Вероятность того, что наугад выбранный киндер-сюрприз содержит динозаврика, равна 0.25. Среди всех киндер-сюрпризов с динозавриками доля киндер-сюрпризов в розовой обёртке в два раза больше, чем среди киндер-сюрпризов с другими игрушками. Чему равна вероятность, что киндер-сюрприз содержит динозаврика, если известно, что у него розовая обёртка (укажите ближайшее число)?

- A 0.25
- B 0.30
- C 0.40
- D 0.45
- E 0.50

34. Известно, что коэффициент корреляции случайных величин X и Y равен 1, $\text{corr}(X, Y) = 1$. Пусть $U = 2X + 1$, $W = 2 - Y$. Тогда

- A $\text{corr}(U, W) = 1$
- B $\text{corr}(U, W) = 0$
- C $\text{corr}(U, W) = 0.5$
- D $\text{corr}(U, W) = -1$
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

35. 70 процентов студентов большого университета знают французский язык. Случайным образом выбирается 4 студента. Пусть X — число студентов в этой выборке, знающих французский язык. Среднее значение величины X равно

- A 0.7
- B 1.4
- C 2.1
- D 2.8
- E 3.2

**Ответы на тестовые вопросы
олимпиады 18 мая 2024 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА
ПРОГРАММА МАСТЕР ФИНАНСОВ
ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ (29 июня 2024 г.)

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Защитрихуйте на бланке ответов и обведите кружком в условии тот единственный ответ (из A, B, C, 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. Известно, что сумма $x + 40$ на 5 больше, чем разность $15 - y$. Тогда сумма $x + y$ равна

- A 5
- B 10
- C 15
- D 20
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

2. Школьник начал читать книгу в начале страницы m и закончил читать в конце страницы n . Сколько страниц прочитал школьник?

- A $m + n$
- B $m - n$
- C $n - m + 2$
- D $n - m - 1$
- E $n - m + 1$

3. Положительные числа a_1, a_2, a_3, \dots образуют геометрическую прогрессию со знаменателем q . Известно, что $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 10000(a_5 + a_6 + a_7 + a_8)$. Тогда значение q равно

- A $1/100$
- B $1/10$
- C $1/\sqrt{10}$
- D $1/2$
- E невозможно определить из условия задачи

4. Пусть $x > 1$. Какое из следующих значений наибольшее?

- A $-\frac{\ln x}{2}$
- B $\frac{\ln x}{2}$
- C $\ln x - \ln \pi$
- D $3 \ln x$
- E $4 \ln x$

5. Цена перевозки на пароме составляет 200 руб. за автомобиль с водителем и c руб. за каждого дополнительного пассажира. Чему равна цена перевозки автомобиля, в котором находится n человек ($n \geq 1$)?

A $200 + n/c$

B $200 + nc$

C $200 + (n - 1)c$

D $200 + n(c - 1)$

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

6. Пусть $1 < x < 3$ и $-3 < y < -1$. Тогда

A $-9 < 2x - y < 3$

B $-3 < 2x - y < 3$

C $3 < 2x - y < 9$

D $1 < 2x - y < 6$

E $3 < 2x - y < 6$

7. Пусть $x < 0 < y$. Тогда

A $xy > 0$

B $x/y < 0$

C $x - y > 0$

D $y/x > 0$

E $y + x = 0$

8. Число $(\log_{\sqrt{e}}(e^3))^2$ равно

A 1

B 3

C 6

D 36

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

9. Известно, что среднее арифметическое чисел 10, 14 и n не меньше чем 8 и не больше чем 12. Тогда наибольшее возможное значение n равно

A -12

B -6

C 0

D 6

E 12

10. Пусть $x > 2$. Тогда

A $2x < 7$

B $3x > 7$

C $x > 3$

D $x < 4$

E $3x > 5$

11. Значение $2^{12} + 2^{12} + 2^{12} + 2^{12}$ равно

- A 4^{12}
- B 2^{14}
- C 2^{16}
- D 4^{16}
- E 2^{48}

12. Число 4.5 составляет 15% от числа a . Тогда 45% от числа a равно

- A 1.5
- B 3.5
- C 13.5
- D 15
- E 45

13. Графики функций $y = |x - 4|$ и $y = x/2 + p$ пересекаются в единственной точке. Тогда число p равно

- A -2
- B -1
- C 0
- D 1
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

14. Том Соьер может покрасить забор за 4 часа, Гекльберри Финн — за 2 часа. За сколько времени они покрасят этот забор, работая вместе?

- A за 40 минут
- B за 1 час
- C за 1 час 20 минут
- D за 1 час 30 минут
- E за 2 часа

15. Решением уравнения $\frac{5}{1-2x} = 17 - 6x$ является множество

- A \emptyset
- B $\{1/3\}$
- C $\{3\}$
- D $\{1/3, 3\}$
- E отличное от перечисленных в A, B, C, D

16. Решением уравнения $e^2 \cdot e^{x/2} = e^{3-x}$ является число

- A 1
- B $2/3$
- C $1/2$
- D $2/5$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

17. Известно, что $x + y = 6$, $x - y = 10$. Тогда число $2(x^2 + y^2)$ равно

- A 64
- B 72
- C 128
- D 136
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

18. Двести кг водного раствора соли содержат 15% соли. Сколько кг воды нужно выпарить, чтобы получить 25%-ный раствор (укажите ближайшее число)?

- A 50
- B 60
- C 70
- D 80
- E 90

19. Суммарная стоимость спортивной шапочки и перчаток равна 5400 руб. После снижения цены шапочки на 10% стоимость комплекта снизилась до 5130 руб. Тогда текущая стоимость шапочки равна

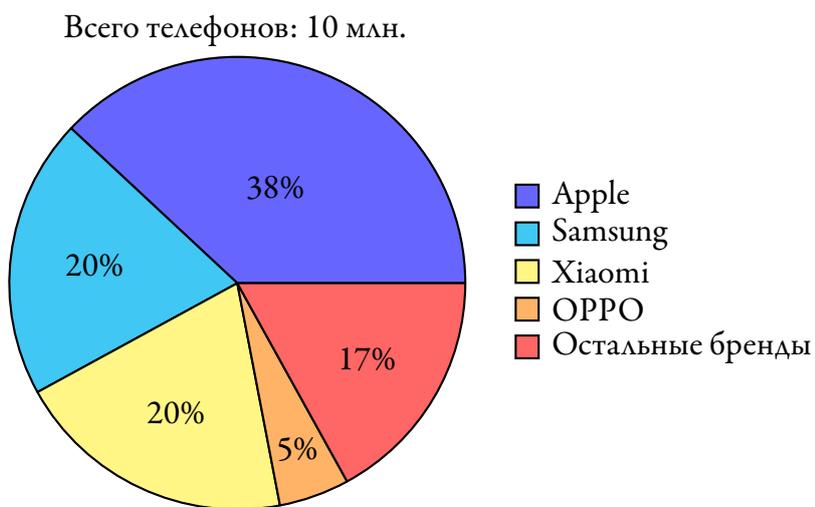
- A 2700 руб.
- B 2800 руб.
- C 3000 руб.
- D 3200 руб.
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

20. Известно, что $\log_a b = 2$. Тогда значение $\log_b (a^2 b)$ равно

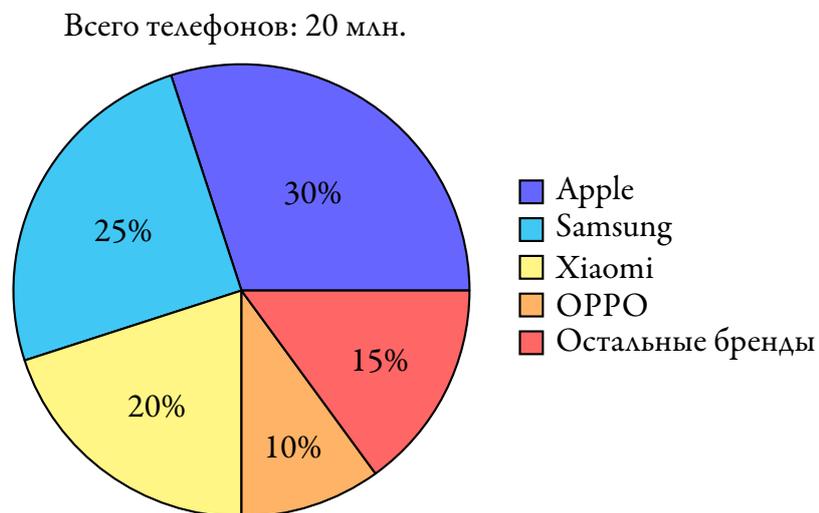
- A 0
- B $1/2$
- C 1
- D 2
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

Вопросы 21–25 относятся к следующим графикам.

Распределение брендов мобильных телефонов в стране N в 2020 году и прогноз на 2030 год



2020 год (факт)



2030 год (прогноз)

21. Каков прогноз числа телефонов Apple на 2030 год?

- A 1 млн.
- B 3.8 млн.
- C 6 млн.
- D 8 млн.
- E 10 млн.

22. Чему равно отношение числа телефонов Samsung в 2020 году к числу телефонов Samsung в 2030 году согласно прогнозу?

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

23. Для каких категорий из перечисленных в I, II, III прогнозируется снижение числа телефонов в 2030 году по сравнению с 2020 годом?

- I. Остальные бренды
- II. Xiaomi
- III. Apple

- A ни для одной из категорий, перечисленных в I, II, III
- B только для I
- C только для II
- D только для II и III
- E для I, II и III

24. Примерно на сколько процентов согласно прогнозу изменится число телефонов остальных брендов в 2030 году по сравнению с 2020 годом?

- A 55%
- B 30%
- C 50%
- D 75%
- E 105%

25. Согласно прогнозу в 2030 году число телефонов Apple превысит число телефонов Samsung на

- A 1 млн.
- B 1.5 млн.
- C 2.3 млн.
- D 3.4 млн.
- E 4.1 млн.

26. Правильный игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность выпадения трех очков, если известно, что выпало нечётное число очков, равна

- A $1/6$
- B $1/4$
- C $1/3$
- D $1/2$
- E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

27. Длина стороны квадрата равномерно распределена на отрезке $[3, 5]$. Вероятность того, что площадь квадрата меньше 16,

- A меньше 0.3
- B лежит между 0.4 и 0.6
- C лежит между 0.7 и 0.9
- D больше 0.9
- E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

28. Пусть X — случайная величина, у которой матожидание $E(X) = 2$ и дисперсия $\text{Var}(X) = 1$. Тогда
- A $E(X^3) = 5$
 - B $E(X^3) = 9$
 - C $E(X^2) = 5$
 - D $E(X^2) = 3$
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
29. Коэффициент корреляции случайных величин X и Y равен нулю. Какие из следующих утверждений (I, II, III) истинные?
- I. Величины X и Y независимые.
 - II. $E(XY) = E(X)E(Y)$.
 - III. $\text{Var}(X - Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y)$.
- A только I
 - B только III
 - C только I и II
 - D только II и III
 - E ни один из вариантов, перечисленных в A, B, C, D не дает правильного набора ответов
30. Известно, что 60% отказов компьютеров происходит из-за поломки жесткого диска, 25% — из-за поломки монитора и 15% — из-за поломки процессора. Известно, что отказ компьютера произошел не из-за поломки монитора. Тогда вероятность того, что отказал жесткий диск, равна (укажите ближайшее число)
- A 0.15
 - B 0.6
 - C 0.8
 - D 0.9
 - E 1
31. С вероятностью 0.35 студент получает «отлично» по статистике, с вероятностью 0.19 студент получает «отлично» по статистике и по экономике, и с вероятностью 0.17 студент получает «отлично» по статистике и не получает «отлично» по экономике. Выберите истинное утверждение.
- A с вероятностью 0.36 студент получит «отлично» по экономике
 - B с вероятностью 0.01 студент не будет сдавать экзамен по экономике
 - C с вероятностью 0.18 студент получит «отлично» по экономике и не получит «отлично» по статистике
 - D указанный набор вероятностей невозможен
 - E все четыре утверждения A, B, C, D ложные
32. Для случайных событий A и B выполнено равенство $P(A | B) = P(A)$. Тогда
- A $P(A) = P(B)$
 - B $P(A | B) = P(B)$
 - C $P(B | A) = P(B)$
 - D $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
 - E все четыре утверждения A, B, C, D ложные

33. Пусть X и Y — независимые нормальные случайные величины с параметрами $(1, \sigma^2)$ и $(4, 4\sigma^2)$ соответственно, где $\sigma > 0$. Тогда
- A случайная величина $Y - X$ подчиняется нормальному распределению с параметрами $(3, 3\sigma^2)$
 - B случайная величина $Y + X$ подчиняется нормальному распределению с параметрами $(5, 5\sigma^2)$
 - C случайная величина Y/X подчиняется нормальному распределению с параметрами $(4, 4)$
 - D случайная величина $Y \cdot X$ подчиняется нормальному распределению с параметрами $(4, 4\sigma^4)$
 - E все четыре утверждения A, B, C, D ложные
34. Пусть X и Y — случайные величины, $\text{Var}(X) = 4$, $\text{Var}(Y) = 1$, $\text{Var}(X - Y) = 3$. Тогда ковариация между X и Y равна
- A -1
 - B -0.5
 - C 0.5
 - D 1
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D
35. Даны две одинаковые шкатулки, в каждой из которых по два отделения. В первой шкатулке в одном отделении лежит серебряная монета, во втором — золотая. Во второй шкатулке в обоих отделениях лежат серебряные монеты. Остап Бендер случайным образом выбрал шкатулку и отделение в ней и обнаружил там серебряную монету. Тогда вероятность того, что в другом отделении той же шкатулки лежит золотая монета, равна
- A 0
 - B $1/3$
 - C $2/3$
 - D 1
 - E числу, отличному от перечисленных в A, B, C, D

**Ответы на тестовые вопросы
вступительного экзамена 29 июня 2024 г.
для программы МиФ**

Код 00000

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