

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

Фамилия, имя, отчество

Код

00000

Зашифруйте 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. 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?

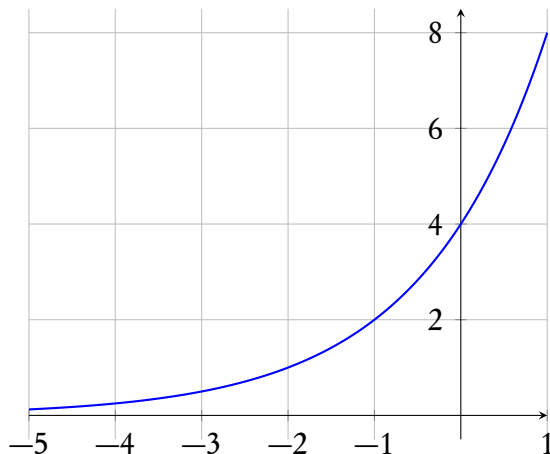
- A $\pi^2/3$
- B $\sqrt{6} + \sqrt{3}$
- C π
- D $1/0.36$
- E $\sqrt{12}$

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 $g(x) = 2x - 2$
 D $g(x) = 3x - 2$
 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
 D 48 кг
 Е 45 кг
7. Число $(\ln_{\sqrt{5}} 25)^2$ равно
- А 2
 В 4
 С 8
 D 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
 D 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.
 D 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
 D 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

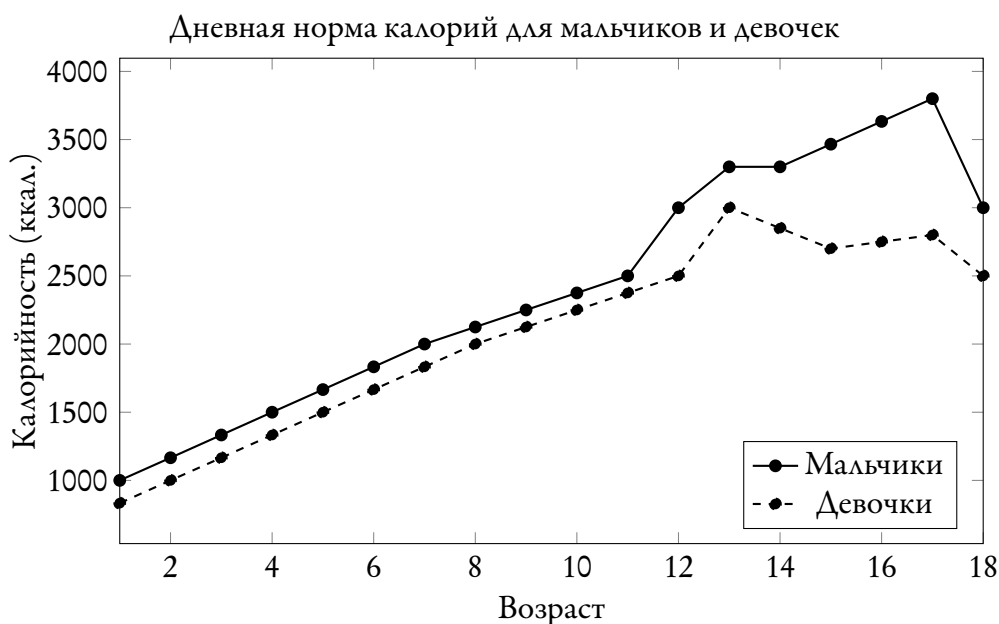
- A 4
- B 9
- C 16
- D 20
- E 24

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