

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
(РУДН)

Тестирование Открытой Олимпиады Российского университета дружбы народов для
иностранных граждан по предмету
МАТЕМАТИКА (М)

Вариант 1

1. Найдите решение предела: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\operatorname{tg}^3(x) - 3\operatorname{tg}(x)}{\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)}$

- a. $x = -8$
- b. $x = 0$
- c. $x = -24$
- d. $x = 16$

2. Какое из предложенных значений является решением производной функции: $\log_7(\arccos(3x))$

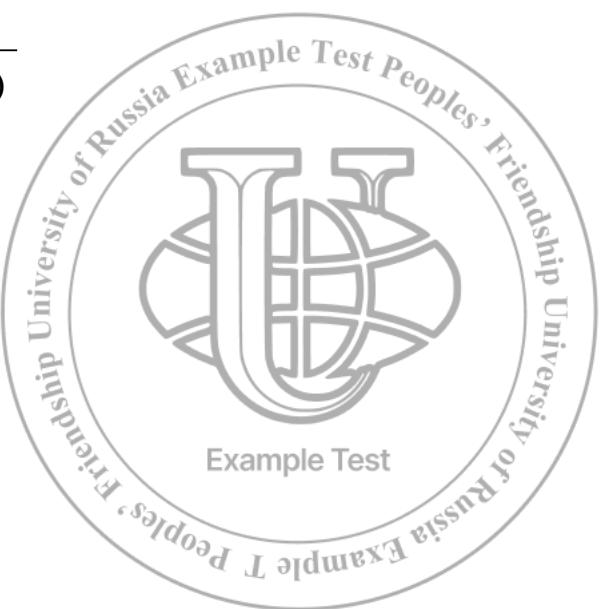
1) $-\frac{3}{\arccos(3x)\sqrt{1-9x^2}\ln(7)}$

2) $\frac{3}{\ln(7)\arccos(3x)\sqrt{1+9x^2}}$

3) $\frac{3}{\ln(7)\sqrt{1-9x^2}\arccos(3x)}$

4) $-\frac{3}{\sqrt{1+9x^2}\arccos(3x)\ln(7)}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



3. Какое из предложенных значений является решением неопределенного интеграла: $I = \int x^2 \sin(2x) dx$

- 1) $\frac{x \cos(2x)}{2} + \frac{x^2 \sin(2x)}{2} - \frac{\sin(2x)}{4} + C, C = const$
- 2) $\frac{x \sin(2x)}{2} - \frac{x^2 \cos(2x)}{2} + \frac{\cos(2x)}{4} + C, C = const$
- 3) $\frac{x \sin(2x)}{2} + \frac{x^2 \cos(2x)}{2} + \frac{\sin(2x)}{4} + C, C = const$
- 4) $-\frac{x \cos(2x)}{2} + \frac{\sin(2x)}{4} - \frac{x^2 \sin(2x)}{2} + C, C = const$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

4. Какое из предложенных значений является решением определенного интеграла: $I = \int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \cos(x) \cos(2x) \cos(3x) dx$

- 1) $\frac{5\pi}{24} + \frac{3\sqrt{3}}{32}$
- 2) $-\frac{11}{96}$
- 3) $\frac{5}{96}$
- 4) $\frac{5\pi}{24} + \frac{\sqrt{3}}{32}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

5. Какое из предложенных значений является решением произведения

матриц: $\begin{pmatrix} -2 & 1.6 & 8 \\ 9 & -5 & 3.4 \\ 2.4 & -6 & -4 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -8 & 3 & -3.1 \\ 2 & 2.6 & -9 \\ 1.5 & -5 & 3 \end{pmatrix}$

1) $\begin{pmatrix} 31.2 & -41.84 & 15.8 \\ -56.9 & -3 & -62.7 \\ -37.2 & -28.4 & 34.56 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 31.2 & -41.84 & 15.8 \\ -76.9 & -3 & 27.3 \\ -37.2 & 11.6 & 34.56 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 31.2 & -41.84 & 15.8 \\ -24.8 & -3 & -27.3 \\ -29.1 & 11.6 & 34.56 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 31.2 & -41.84 & 15.8 \\ -76.9 & -27 & -62.7 \\ -33.2 & -28.4 & 34.56 \end{pmatrix}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

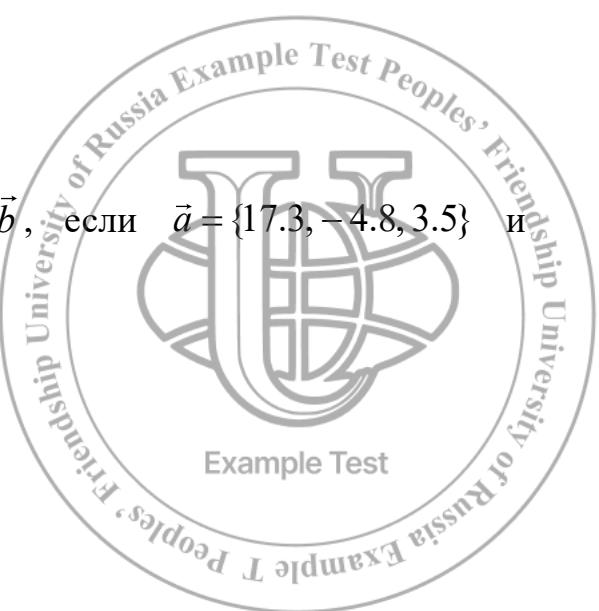
6. Найдите минор M_{34} матрицы $A = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 0 & -7 & -2 \\ 2 & -3 & 8 & 6 & 9 \\ -1 & 0 & -4 & 7 & 1 \\ 4 & 2 & 3 & 0 & -8 \\ -6 & -5 & 0 & -7 & 6 \end{pmatrix}$

- a. -750
- b. 2520
- c. -1482
- d. 530

7. Найдите значение выражения $2\vec{a} - 3\vec{b}$, если $\vec{a} = \{17.3, -4.8, 3.5\}$ и

$\vec{b} = \{-5.9, 11.6, -4.1\}$

- a. $\{52.3, -21.5, -5.3\}$
- b. $\{16.9, -37.6, 18.7\}$
- c. $\{52.3, -44.4, 19.3\}$
- d. $\{16.9, 25.2, 2.3\}$



8. Какое из предложенных значений является решением расстояния между точками: A(4.6, -2, 0.7) и B(3, 1.2, -4)

1) $AB = \sqrt{34.89}$

2) $AB = \sqrt{90.09}$

3) $AB = \sqrt{23.69}$

4) $AB = \sqrt{14.09}$

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

9. Какое из предложенных значений является решением уравнения:

$$y' y^2 \sqrt{y} = \frac{1}{\sin^2(x)}$$

1) $y = \sqrt[7]{\frac{49}{4} (C + \operatorname{tg}(x))^2}, C = const$

2) $y = \sqrt[3]{\frac{49}{4} (C - \operatorname{ctg}(x))^2}, C = const$

3) $y = \sqrt[3]{\frac{49}{4} (C + \operatorname{tg}(x))^2}, C = const$

4) $y = \sqrt[7]{\frac{49}{4} (C - \operatorname{ctg}(x))^2}, C = const$

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

10. Какое из предложенных значений является решением уравнения:

$$x^2 y' = y(x - y)$$

1) $y = -\frac{x}{\ln(x) + C}, C = \text{const}$

2) $y = \frac{-x}{\ln|x| + C}, y = 0, C = \text{const}$

3) $y = \frac{1}{\ln|x| + C}, C = \text{const}$

4) $y = \frac{x}{\ln|x| + C}, y = 0, C = \text{const}$

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

11. Какое из предложенных значений является расчётом l_3 -нормы вектора

$$\vec{a} = (3, 5, -4, 1, -2)$$

1) $\sqrt[3]{15}$

2) $\sqrt[3]{225}$

3) $\sqrt{15}$

4) $3\sqrt[3]{3}$

b. 1

c. 2

d. 3

e. 4

12. Алгоритм какого метода численного решения уравнений основан на следующем следствии из теоремы Больцано-Коши: «Пусть непрерывная функция $f(x) \in C([a,b])$, тогда, если $\text{sign}(f(a)) \neq \text{sign}(f(b))$, то $\exists c \in [a,b] : f(c) = 0$ ».

a. Метод бисекции

b. Метод Ньютона

c. Метод секущих

d. Метод касательных



13. Какое из предложенных значений является формулой средних прямоугольников:

1) $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=1}^n f\left(x_{i-1} + \frac{h}{n}\right) = h \sum_{i=1}^n f\left(x_i - \frac{h}{n}\right), h = \frac{b-a}{n}$

2) $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=1}^n f\left(x_{i-1} + \frac{h}{2}\right) = h \sum_{i=1}^n f\left(x_i - \frac{h}{2}\right), h = \frac{b-a}{2}$

3) $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=1}^n f\left(x_{i-1} + \frac{h}{2}\right) = h \sum_{i=1}^n f\left(x_i - \frac{h}{2}\right), h = \frac{a+b}{n}$

4) $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=1}^n f\left(x_{i-1} + \frac{h}{2}\right) = h \sum_{i=1}^n f\left(x_i - \frac{h}{2}\right), h = \frac{b-a}{n}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

14. За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки не будут сидеть рядом.

- a. 0.75
- b. 0.55
- c. 0.25
- d. 0.2

15. В пенале лежит 7 зеленых, 4 желтых и 2 оранжевых карандаша. Вынимают последовательно три карандаша. Найдите вероятность того, что первый карандаш будет оранжевым, второй – зеленым, третий – желтым.

1) $\frac{56}{2197}$

2) $\frac{14}{429}$

3) $\frac{1889}{1716}$

4) $\frac{13}{56}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

16. Фирма производит наушники. Первый завод фирмы изготавливает 15% всех наушников, второй завод 45% и третий завод 40%. Дефект составляет 8%, 10%, 3% соответственно. Выпущенные наушники оказались бракованными. Найдите вероятность того, что они были изготовлены на третьем заводе.

1) $\frac{3}{25}$
2) $\frac{69}{1000}$
3) $\frac{4}{23}$
4) $\frac{3}{40}$

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

17. Случайная величина задана рядом распределения:

$\xi \setminus \eta$	-2	1	2
1	0.2	0	0.3
2	0.1	0.2	0.2

Найдите математическое ожидание случайной величины $\mu = \xi \cdot \log_2 |\eta|$

- a. 0.8
b. 6
c. 4.4
d. 1.1

18. В корзинке лежит довольно много шариков: красных, фиолетовых, белых и зеленых. Сколькими способами можно вытащить три шарика из корзинки?

- a. 4
b. 24
c. 20
d. 64

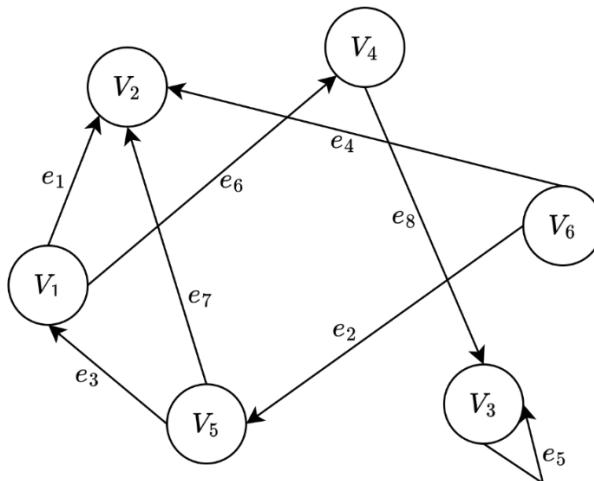


19. Какое из предложенных значений является членом разложения бинома Ньютона $(x^3 - 2\sqrt{5})^9$ содержащий x^{18}

- 1) $-3360\sqrt{5}$
- 2) $672\sqrt{5}$
- 3) $-20160\sqrt{5}$
- 4) $3360\sqrt{5}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

20. Какое из предложенных значений является правильной матрицей инцидентности для неориентированного графа:



$$1) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$4) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

