

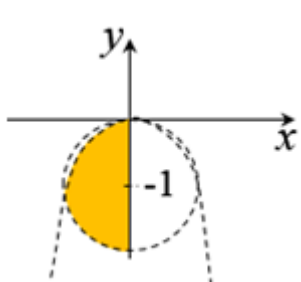
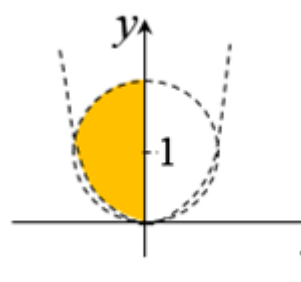
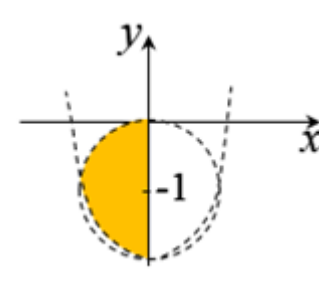
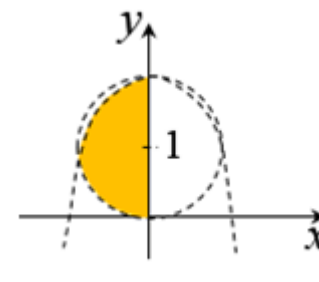
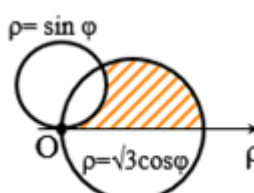
# Спецификация

| #    | Название модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Заданий |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1    | РТ4 Математика 2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 1.1  | 7.1.1.1 Находить область определения и множество значений функции нескольких переменных.<br>7.1.1.3 Строить линии и поверхности уровня<br>7.1.2.2 Находить точки разрыва                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1       |
| 1.2  | 7.2.1.1 Находить частные производные функций нескольких переменных<br>7.2.2.1 Составлять уравнение касательной плоскости и нормали к графику функций двух аргументов<br>7.2.3.1 Находить дифференциал функции нескольких переменных<br>7.2.5.1 Находить производную по направлению и применять ее к исследованию поведения функции в заданном направлении<br>7.3.1.1 Находить производные высших порядков<br>7.3.1.3 Находить дифференциалы высших порядков                                                            | 1       |
| 1.3  | 7.2.4.1 Дифференцировать сложную функцию нескольких переменных<br>7.2.6.3 Применять градиент к отысканию величины наибольшего изменения функции<br>7.3.1.2 Проверять условие независимости смешанных частных, производных от порядка их дифференцирования                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |
| 1.4  | 7.5.2.1 Находить точки возможного экстремума<br>7.5.3.1 Исследовать функцию двух переменных на экстремум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1       |
| 1.5  | 7.5.3.1_1 Исследовать функцию нескольких переменных на экстремум (количество вопросов: 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |
| 1.6  | 9.1.1.1. расставлять пределы интегрирования по произвольной области (количество вопросов: 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1       |
| 1.7  | 9.1.1.3 Восстанавливать область интегрирования по пределам интегрирования<br>9.1.1.4 Вычислять двойной интеграл по произвольной области<br>9.1.3.1. Вычислять с помощью двойного интеграла геометрические и физические характеристики объектов в декартовых координатах (площадь, объем, масса, моменты, центр тяжести и др.)                                                                                                                                                                                          | 1       |
| 1.8  | 9.1.2.3. Переходить к полярным координатам и вычислять в полярных координатах двойной интеграл<br>9.1.3.2. Вычислять с помощью двойного интеграла геометрические и физические характеристики объектов в полярных координатах (площадь, объем, масса, моменты, центр тяжести и др.)                                                                                                                                                                                                                                     | 1       |
| 1.9  | 9.1.5.1. Переходить к цилиндрическим координатам<br>9.1.5.2. Переходить к сферическим координатам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1       |
| 1.10 | 9.3.1.1. Вычислять поверхностный интеграл 1 типа (количество вопросов: 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |
| 1.11 | 9.2.1.2. Вычислять криволинейный интеграл по кривой, заданной в параметрической форме и в полярных координатах.<br>9.2.2.1. Вычислять криволинейный интеграл по координатам<br>9.2.2.2. Заменять переменные в криволинейном интеграле по координатам<br>9.2.2.4. Устанавливать, проверять и использовать условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования при вычислении по пространственной кривой                                                                                               | 1       |
| 1.12 | 9.2.2.5. Применять теорему Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру на плоскости<br>9.4.1.3. Применять интеграл по координатам для выражения потока векторного поля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1       |
| 1.13 | 9.2.2.3. Устанавливать, проверять и использовать условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования при вычислении по плоской кривой<br>9.3.2.1. Определять ориентацию поверхности в выбранном направлении<br>9.3.2.2. Выражать (сводить) поверхностный интеграл по координатам через двойной интеграл                                                                                                                                                                                              | 1       |
| 1.14 | 9.3.2.3. Устанавливать связь между интегралом по замкнутой поверхности и тройным интегралом по объему, ограниченному замкнутой поверхностью<br>9.4.1.1. Находить ротор векторного поля (в том числе в точке)<br>9.4.1.2. Находить дивергенцию векторного поля (в том числе в точке)<br>9.4.1.4. Применять теорему Остроградского-Гаусса для вычисления потока векторного поля через замкнутую поверхность<br>9.4.1.5. Применять теорему Стокса для вычисления циркуляции векторного поля для пространственного контура | 1       |

|       |                                                                                        |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.15  | 9.4.2.1. Определять вид векторного поля (соленоидальное, потенциальное, гармоническое) | 1  |
|       | 9.4.2.2. Находить потенциал потенциального поля на плоскости                           |    |
|       | 9.4.2.3. Находить потенциал потенциального поля в пространстве                         |    |
| Итого |                                                                                        | 15 |

МОДУЛЬ: РТ4 МАТЕМАТИКА 2.3

| №                                                     | Ответ                                                                                         | Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|-----------------|----------------------|--------------------|------------|-----------------|--|-----------------------|--|----------------|--|-----------------|
| 1                                                     | <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>5</td></tr></table> | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | В                                                    | 2                                                    | 1                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Для функции <math>z = \ln \sqrt{\frac{y+1}{x}}</math> укажите её линию уровня при заданном значении <math>C</math></p> <table><tr><th><u>Значение <math>C</math></u></th><th><u>Линия уровня</u></th></tr><tr><td>А) <math>C = 1</math></td><td>1) <math>y = ex - 1</math></td></tr><tr><td>Б) <math>C = \frac{1}{2}</math></td><td>2) <math>y = e^2 x - 1</math></td></tr><tr><td>В) <math>C = 0</math></td><td>3) <math>y = ex + 1</math></td></tr><tr><td></td><td>4) <math>y = e^{-1} x - 1</math></td></tr><tr><td></td><td>5) <math>y = x - 1</math></td></tr><tr><td></td><td>6) <math>y = -x + 1</math></td></tr></table> | <u>Значение <math>C</math></u> | <u>Линия уровня</u> | А) $C = 1$   | 1) $y = ex - 1$ | Б) $C = \frac{1}{2}$ | 2) $y = e^2 x - 1$ | В) $C = 0$ | 3) $y = ex + 1$ |  | 4) $y = e^{-1} x - 1$ |  | 5) $y = x - 1$ |  | 6) $y = -x + 1$ |
| А                                                     | Б                                                                                             | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2                                                     | 1                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| <u>Значение <math>C</math></u>                        | <u>Линия уровня</u>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| А) $C = 1$                                            | 1) $y = ex - 1$                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| Б) $C = \frac{1}{2}$                                  | 2) $y = e^2 x - 1$                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| В) $C = 0$                                            | 3) $y = ex + 1$                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
|                                                       | 4) $y = e^{-1} x - 1$                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
|                                                       | 5) $y = x - 1$                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
|                                                       | 6) $y = -x + 1$                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2                                                     | <table><tr><td>3</td></tr></table>                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Уравнение нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2} - xy</math> в точке <math>M(3; 4)</math></p> <table><tr><td>1) <math>\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{5}</math></td><td>3) <math>\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{5}</math></td></tr><tr><td>2) <math>\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{-5}</math></td><td>4) <math>\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{-5}</math></td></tr></table> | 1) $\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{5}$ | 3) $\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{5}$ | 2) $\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{-5}$ | 4) $\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{-5}$                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 3                                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 1) $\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{5}$  | 3) $\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{5}$                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2) $\frac{x+3}{17} = \frac{y+4}{11} = \frac{z-7}{-5}$ | 4) $\frac{x-3}{17} = \frac{y-4}{11} = \frac{z+7}{-5}$                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 3                                                     | <table><tr><td>7</td></tr></table>                                                            | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Величина наибольшего изменения функции <math>U = xyz - x^2 y^3 z^4 - 2y + 3z</math> в точке <math>M(-1; 1; 1)</math> равна</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 7                                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 4                                                     | <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr></table>                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                    | 4                                                    |                                                       | <p>Стационарные точки для функции <math>z = 6xy - x^2 y - xy^2</math></p> <table><tr><td>1) <math>M(0; 0)</math></td><td>4) <math>M(0; 6)</math></td></tr><tr><td>2) <math>M(2; 2)</math></td><td>5) <math>M(6; 6)</math></td></tr><tr><td>3) <math>M(6; 0)</math></td><td>6) <math>M(2; 6)</math></td></tr></table> | 1) $M(0; 0)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4) $M(0; 6)$                   | 2) $M(2; 2)$        | 5) $M(6; 6)$ | 3) $M(6; 0)$    | 6) $M(2; 6)$         |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 1                                                     | 2                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 1) $M(0; 0)$                                          | 4) $M(0; 6)$                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2) $M(2; 2)$                                          | 5) $M(6; 6)$                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 3) $M(6; 0)$                                          | 6) $M(2; 6)$                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5                                                     |                                                                                               | <p>Исследуя функцию <math>z = x^2 + y^2 - 3xy - 5y</math> на экстремум, необходимо определить:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• координаты стационарной точки <math>M_0</math>(__(1)__);__(2)___</li><li>• <math>z''_{xx}(M_0) =</math>__(3)___</li><li>• <math>z''_{xy}(M_0) =</math>__(4)___</li><li>• <math>z''_{yy}(M) =</math>__(5)___</li><li>• согласно достаточным условиям, точка <math>M_0</math>__(6)___</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.1                                                   | <table><tr><td>-3</td></tr></table>                                                           | -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| -3                                                    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.2                                                   | <table><tr><td>-2</td></tr></table>                                                           | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| -2                                                    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.3                                                   | <table><tr><td>2</td></tr></table>                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2                                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.4                                                   | <table><tr><td>-3</td></tr></table>                                                           | -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| -3                                                    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.5                                                   | <table><tr><td>2</td></tr></table>                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2                                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 5.6                                                   | <table><tr><td>2</td></tr></table>                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>(6)</p> <table><tr><td>1) точка минимума</td><td>3) точка максимума</td></tr><tr><td>2) не является точкой экстремума</td><td>4) экстремум функции</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1) точка минимума                                    | 3) точка максимума                                   | 2) не является точкой экстремума                      | 4) экстремум функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2                                                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 1) точка минимума                                     | 3) точка максимума                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |
| 2) не является точкой экстремума                      | 4) экстремум функции                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |              |                 |                      |                    |            |                 |  |                       |  |                |  |                 |

| №   | Ответ                                                                                                             | Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6   |                                                                                                                   | Область интегрирования $D$ ограничена линиями $y = 1$ , $y = x$ , $x + y = 4$ .<br>Расставьте пределы интегрирования $\int_1^b dy \int_c^d f(x; y) dx$<br>(Уравнения границ вводить без скобок, без пробелов. Например: 5-6у или 3х+1)<br>$b = \underline{\hspace{1cm}}(1)\underline{\hspace{1cm}}$<br>$c = \underline{\hspace{1cm}}(2)\underline{\hspace{1cm}}$<br>$d = \underline{\hspace{1cm}}(3)\underline{\hspace{1cm}}$                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.1 | <div>2</div>                                                                                                      | (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.2 | <div>y</div>                                                                                                      | (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3 | <div>4-y</div>                                                                                                    | (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7   | <div>1</div>                                                                                                      | Область интегрирования для интеграла $\int_{-1}^0 dx \int_{-1-\sqrt{1-x^2}}^{-x^2} f(x; y) dy$<br><div>1) </div> <div>2) </div> <div>3) </div> <div>4) </div> |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8   | <div>5</div>                                                                                                      | Вычислите интеграл $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ , где $D$ :<br> <div>1) -2<br/>2) 0<br/>3) -1<br/>4) 3<br/>5) 1<br/>6) 2</div>                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9   | <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>6</td></tr></table> | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Б | В | Г | 1 | 1 | 2 | 6 | Перейдите к цилиндрическим координатам<br>$\int_0^1 dx \int_x^{\sqrt{2-x^2}} dy \int_0^{2-x^2-y^2} \frac{z dz}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \int_{\pi/4}^{\pi/2} d\varphi \int_c^d \rho d\rho \int_g^j z dz$ <div>A) <math>c =</math><br/>Б) <math>g =</math><br/>В) <math>j =</math><br/>Г) <math>d =</math><div>1) 0<br/>2) <math>2 - \rho^2</math><br/>3) <math>2 - \rho</math><br/>4) 1<br/>5) 2<br/>6) <math>\sqrt{2}</math></div></div> |
| A   | Б                                                                                                                 | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Г |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1   | 1                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| №    | Ответ                                                                                                             | Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10   |                                                                                                                   | Поверхностный интеграл 1 типа по поверхности прямоугольника $ABCD$ , лежащего на плоскости $x + y = 2$ свели к двойному $\iint_{ABCD} (x + 4y + 5z)ds = \int_{-1}^b dy \int_c^d (2 + 3y + 5z)\sqrt{2} \cdot dz$<br>Расставьте пределы интегрирования, если $A(3; -1; 1)$ , $B(3; -1; 5)$ , $C(2; 0; 5)$ , $D(2; 0; 1)$ .<br>$b = \underline{\hspace{1cm}}(1)\underline{\hspace{1cm}}$<br>$c = \underline{\hspace{1cm}}(2)\underline{\hspace{1cm}}$<br>$d = \underline{\hspace{1cm}}(3)\underline{\hspace{1cm}}$ |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10.1 | <div>0</div>                                                                                                      | (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10.2 | <div>1</div>                                                                                                      | (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10.3 | <div>5</div>                                                                                                      | (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11   | <div>125/2</div>                                                                                                  | Найдите криволинейный интеграл $\int_{(MN)} xydl$ по кривой $(MN)$ , заданной уравнениями $\begin{cases} x = 5 \cos t \\ y = 5 \sin t \end{cases}$ , где $M(5; 0)$ , $N(0; 5)$<br>(Ответ запишите в виде обыкновенной несократимой дроби. Например: $1/3$ ; $-7/8$ и т.д.)                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12   | <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Б | В | Г | 2 | 3 | 4 | 5 | Установите соответствие<br><div><div><b><u>Криволинейный интеграл</u></b><br/>А) <math>\oint_C y \ln(1+x)dx + x \ln(1+y)dy</math><br/>Б) <math>\oint_C x \ln(x+y)dx + y \ln(1+x)dy</math><br/>В) <math>\oint_C x \ln(1+x)dx + y \ln(1+x)dy</math><br/>Г) <math>\oint_C x \ln(1+y)dx + y \ln(1+y)dy</math></div><div><b><u>Двойной интеграл</u></b><br/>1) <math>\iint_{D_C} \left( \frac{x}{x+y} - \frac{y}{1+x} \right) dxdy</math><br/>2) <math>\iint_{D_C} (\ln(1+y) - \ln(1+x)) dxdy</math><br/>3) <math>\iint_{D_C} \left( \frac{y}{1+x} - \frac{x}{x+y} \right) dxdy</math><br/>4) <math>\iint_{D_C} \frac{y}{1+x} dxdy</math><br/>5) <math>\iint_{D_C} \frac{-x}{1+y} dxdy</math><br/>6) <math>\iint_{D_C} (\ln(x+y) - \ln(1+y)) dxdy</math><br/>7) <math>\iint_{D_C} \frac{x}{1+y} dxdy</math></div></div> |
| А    | Б                                                                                                                 | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Г |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2    | 3                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13   | <div>1</div>                                                                                                      | Интеграл по внешней стороне поверхности $S: x^2 + y^2 = z^2$ ( $0 \leq z \leq 1$ , $x \geq 0$ ) свели к двойному интегралу $\iint_S (x - z)dydz = \iint_D F \cdot dydz$<br>Укажите область интегрирования<br><div><div>1) </div><div>2) </div><div>3) </div><div>4) </div><div>5) </div></div>                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| №  | Ответ | Вопрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | 600   | Найдите поток векторного поля $F = (y \cdot z^2 - 2x)i + (x^2 z + 8y)j + (x \cdot y^3 - 2z)k$ через внешнюю сторону поверхности пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью $5x + y + 6z = 30$                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15 | 1     | <p>Скалярный потенциал поля <math>F = \left( \frac{1}{\sqrt{2x+y^2}} - \frac{1}{y} + 1 \right) i + \left( \frac{y}{\sqrt{2x+y^2}} + \frac{x}{y^2} - 1 \right) j</math>, равен</p> <p>1) <math>U = \sqrt{2x+y^2} - \frac{x}{y} + x - y</math>      3) <math>U = \sqrt{2x+y^2} + \frac{y}{x} - x + y</math></p> <p>2) <math>U = \frac{1+y}{\sqrt{2x+y^2}} - \frac{1}{y} + \frac{x}{y^2}</math>      4) <math>U = \frac{1+y}{\sqrt{2x+y^2}} - \frac{1}{y} + \frac{x}{y^2} + x - y</math></p> |