1. Найти поток векторного поля $\vec{F}$ через внешнюю сторону замкнутой поверхности $σ$ непосредственно (с помощью поверхностного интеграла второго рода) и по формуле Остроградского, где:

1.1. $\vec{F}=\left(2x+3y-3z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-3y+2z-6=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

 1.2. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y-z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.3. $\vec{F}=\left(2x+4y+3z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}3x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.4. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}-x+2y+z=4,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.5. $\vec{F}=\left(-x+y+6z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-2y+z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.6. $\vec{F}=\left(-x+y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y+2z=2,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.7. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}-2x-y+2z=2,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.8. $\vec{F}=\left(x+2y-z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-y+z=1,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.9. $\vec{F}=\left(x+2y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-2y+2z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.10. $\vec{F}=\left(2x+y-z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x+3y+2z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.11. $\vec{F}=\left(x+y-2z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-y+2z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.12. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.13.$ \vec{F}=\left(2x-y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}3x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.14. $\vec{F}=\left(2x+3y-3z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y-z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.15. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}3x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.16. $\vec{F}=\left(2x+4y+3z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}-x+2y+z=4,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.17. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-2y+z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.18. $\vec{F}=\left(-x+y+6z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y+2z=2,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.19. $\vec{F}=\left(-x+y+z\right)\vec{k},$ $σ: \left\{\begin{array}{c}-2x-y+2z=2,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.20. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y+z=2,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.21. $\vec{F}=\left(x+2y-z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-2y+2z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.22. $\vec{F}=\left(x+2y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x+3y+2z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.23. $\vec{F}=\left(2x+y-z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-y+2z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.24. $\vec{F}=\left(x+y-2z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.25. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}3x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.26. $\vec{F}=\left(2x-y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y-z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.27. $\vec{F}=\left(x+3y-z\right)\vec{i}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}3x+2y+3z=6,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.28. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}-x+2y+z=4,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.29. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-y+z=1,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.30. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $σ: \left\{\begin{array}{c}x-2y+2z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

1.31. $\vec{F}=\left(2x+2y+z\right)\vec{k}$, $σ: \left\{\begin{array}{c}2x-y+z-2=0,\\x=0, y=0, z=0\end{array}\right.;$

 2. Пусть $A, B, C$ – точки пересечения плоскости $P $ c осями координат $Ox, Oy, Oz . $Найти циркуляцию векторного поля $\vec{F}$ по контуру треугольника $ABCA непосредственно$ и по формуле Стокса, где

 2.1. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $P: $ $2x-3y+2z-6=0;$

2.2. $\vec{F}=\left(2x+4y+3z\right)\vec{k}$ , $P: 2x-y-z-2=0;$

2.3. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $P: 3x+2y+3z-6=0;$

2.4. $\vec{F}=\left(-x+y+6z\right)\vec{j}$ , $P: 3x+2y+3z-6=0;$

2.5. $\vec{F}=\left(-x+y+z\right)\vec{k}$ , $P: x-2y+z-2=0$;

2.6. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $P: 2x-y+2z=2$;

2.7. $\vec{F}=\left(x+2y-z\right)\vec{j}$ , $P: -2x-y+2z=2;$

2.8. $\vec{F}=\left(x+2y+z\right)\vec{k}$ , $P: x-y+z=1;$

2.9. $\vec{F}=\left(2x+y-z\right)\vec{i}$ , P: $x-2y+2z-2=0;$

2.10. $\vec{F}=\left(x+y-2z\right)\vec{j}$ , $P: 2x+3y+2z=6;$

2.11. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $P:x-y+2z-2=0;$

2.12. $ \vec{F}=\left(2x-y+z\right)\vec{k}$ , $P: x+2y+3z=6;$

2.13. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $P: 3x+2y+3z=6;$

2.14. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $P: 2x-y-z-2=0;$

2.15. $\vec{F}=\left(2x+4y+3z\right)\vec{k}$ , $P: 3x+2y+3z=6;$

2.16. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $P: -x+2y+z=4;$

2.17. $\vec{F}=\left(-x+y+6z\right)\vec{j}$ , $P: x-2y+z-2=0;$

2.18. $\vec{F}=\left(-x+y+z\right)\vec{k},$ $P: 2x-y+2z=2;$

2.19. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{i}$ , $P: -2x-y+2z=2;$

2.20. $\vec{F}=\left(x+2y-z\right)\vec{j}$ , $P: 2x-y+z=2;$

2.21. $\vec{F}=\left(x+2y+z\right)\vec{k}$ , $P: x-2y+2z-2=0;$

2.22. $\vec{F}=\left(2x+y-z\right)\vec{i}$ , $P: 2x+3y+2z=6;$

2.23. $\vec{F}=\left(x+y-2z\right)\vec{j}$ , $P: x-y+2z-2=0;$

2.24. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , P: $x+2y+3z=6;$

2.25. $\vec{F}=\left(2x-y+z\right)\vec{k}$ , $P: 3x+2y+3z=6;$

2.26. $\vec{F}=\left(x+3y-z\right)\vec{i}$ , $P: 2x-y-z-2=0;$

2.27. $\vec{F}=\left(x-y+z\right)\vec{j}$ , $P: 3x+2y+3z=6;$

2.28. $\vec{F}=\left(-x+2y+z\right)\vec{k}$ , $P: -x+2y+z=4;$

2.29. $\vec{F}=\left(x-y-z\right)\vec{j}$ , $P: x-y+z=1;$

2.30. $\vec{F}=\left(2x+2y+z\right)\vec{k}$, $P: x-2y+2z-2=0;$

2.31. $\vec{F}=\left(2x+3y-3z\right)\vec{i}$ , $P: 2x-y+z-2=0.$

 **3.** Найти работу силы  при перемещении вдоль линии  от точки  к точке .

3.1.  3.2. 

3.3.  3.4. 

3.5.  3.6. 

3.7.  3.8. 

3.9.  3.10. 

3.11.  3.12. 

3.13.  3.14. 

3.15. 

3.16. 

3.17. 

3.18. 

3.19.  3.20. 

3.21.  3.22. 

3.23.  3.24. 

3.25.  3.26. 

3.27.  3.28. 

3.29.  3.30. 

3.31. 

4. Проверить, является ли векторное поле $\vec{F}=X\vec{i}+Y\vec{j}+Z\vec{k}$ потенциальным и соленоидальным.

4.1. $\vec{F}=\left(6x+7yz\right)\vec{i}+\left(6y+7xz\right)\vec{j}+\left(6z+7xy\right)\vec{k}$;

4.2. $\vec{F}=\left(8x-5yz\right)\vec{i}+\left(8y-5xz\right)\vec{j}+\left(8z-5xy\right)\vec{k}$;

4.3. $\vec{F}=\left(10x-3yz\right)\vec{i}+\left(10y-3xz\right)\vec{j}+\left(10z-3xy\right)\vec{k}$;

4.4. $\vec{F}=\left(12x+yz\right)\vec{i}+\left(12y+xz\right)\vec{j}+\left(12z+xy\right)\vec{k}$;

4.5. $\vec{F}=\left(4x-7yz\right)\vec{i}+\left(4y-7xz\right)\vec{j}+\left(4z-7xy\right)\vec{k}$;

4.6. $\vec{F}=\left(x+2yz\right)\vec{i}+\left(y+2xz\right)\vec{j}+\left(z+2xy\right)\vec{k}$;

4.7. $\vec{F}=\left(5x+4yz\right)\vec{i}+\left(5y+4xz\right)\vec{j}+\left(5z+4xy\right)\vec{k}$;

4.8. $\vec{F}=\left(7x-2yz\right)\vec{i}+\left(7y-2xz\right)\vec{j}+\left(7z-2xy\right)\vec{k}$;

4.9. $\vec{F}=\left(3x-yz\right)\vec{i}+\left(3y-xz\right)\vec{j}+\left(3z-xy\right)\vec{k}$;

4.10. $\vec{F}=\left(9x+5yz\right)\vec{i}+\left(9y+5xz\right)\vec{j}+\left(9z+5xy\right)\vec{k}$;

4.11. $\vec{F}=\left(-2x-yz\right)\vec{i}+\left(-2y-xz\right)\vec{j}+\left(-2z-xy\right)\vec{k}$;

4.12. $\vec{F}=\left(2x-yz\right)\vec{i}+\left(2y-xz\right)\vec{j}+\left(2z-xy\right)\vec{k}$;

4.13. $\vec{F}=\left(2x+yz\right)\vec{i}+\left(2y+xz\right)\vec{j}+\left(2z+xy\right)\vec{k}$;

4.14. $\vec{F}=\left(2x-4yz\right)\vec{i}+\left(2y-4xz\right)\vec{j}+\left(2z-4xy\right)\vec{k}$;

4.15. $\vec{F}=\left(2x-3yz\right)\vec{i}+\left(2y-3xz\right)\vec{j}+\left(2z-3xy\right)\vec{k}$;

4.16. $\vec{F}=\left(-3x+yz\right)\vec{i}+\left(-3y+xz\right)\vec{j}+\left(-3z+xy\right)\vec{k}$;

4.17. $\vec{F}=\left(2x+2yz\right)\vec{i}+\left(2y+2xz\right)\vec{j}+\left(2z+2xy\right)\vec{k}$;

4.18. $\vec{F}=\left(4x+yz\right)\vec{i}+\left(4y+xz\right)\vec{j}+\left(4z+xy\right)\vec{k}$;

4.19. $\vec{F}=\left(2x+5yz\right)\vec{i}+\left(2y+5xz\right)\vec{j}+\left(2z+5xy\right)\vec{k}$;

4.20. $\vec{F}=\left(2x+3yz\right)\vec{i}+\left(2y+3xz\right)\vec{j}+\left(2z+3xy\right)\vec{k}$;

4.21. $\vec{F}=6xyz^{2}\vec{i}+3x^{2}z^{2}\vec{j}+6x^{2}yz\vec{k}$;

4.22. $\vec{F}=zy^{2}\vec{i}+2xyz\vec{j}+xy^{2}\vec{k}$;

4.23. $\vec{F}=4xyz\vec{i}+2x^{2}z\vec{j}+2x^{2}y\vec{k}$;

4.24. $\vec{F}=yz^{2}\vec{i}+xz^{2}\vec{j}+2xyz\vec{k}$;

4.25. $\vec{F}=3x^{2}yz\vec{i}+x^{3}z\vec{j}+x^{3}y\vec{k}$;

4.26. $\vec{F}=\left(x^{2}+yz\right)\vec{i}+\left(y^{3}+xz\right)\vec{j}+\left(z^{2}+xy\right)\vec{k}$;

4.27. $\vec{F}=\left(2x+5y^{2}z^{2}\right)\vec{i}+\left(2y+10xyz^{2}\right)\vec{j}+\left(2z+10xy^{2}z\right)\vec{k}$;

2.28. $\vec{F}=\left(yz-4x\right)\vec{i}+\left(xz-4y\right)\vec{j}+\left(xy-4z\right)\vec{k}$;

4.29. $\vec{F}=\left(2x-2yz\right)\vec{i}+\left(2y-2xz\right)\vec{j}+\left(2z-2xy\right)\vec{k}$;

4.30. $\vec{F}=\left(2xy^{2}+yz\right)\vec{i}+\left(2yx^{2}+xz\right)\vec{j}+\left(xy\right)\vec{k}$;

 4.31. $\vec{F}=\left(2xz^{2}+yz\right)\vec{i}+\left(xz\right)\vec{j}+\left(2x^{2}z+xy\right)\vec{k}$.