

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 1

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 2$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 2, -3), B(5, 1, -1), C(1, -2, 1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, 3, 1), B(4, 1, -2), C(6, 3, 7), D(-5, -4, 8)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 6\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 2

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $2 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, -1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(1, 2, -3), B(5, 2, 0), C(1, -2, 1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(0, -4, 6), B(-5, 6, 7), C(1, 3, 4), D(-2, 1, 6)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + \vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} - 2\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 3

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 2$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = 1, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(1, 2, -3), B(1, 5, 1), C(5, 3, 5)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(-1, 3, 2), B(2, -2, 3), C(1, -4, -7), D(0, 1, -8)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} - \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 4

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 3$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(4, 3, -3), B(2, 3, -1), C(0, 6, -1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(0, 1, 3), B(-4, 7, 8), C(6, -2, 4), D(-1, 5, 4)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} - \vec{c}, \vec{a} + 2\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 5

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 4$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $2\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{1, -2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(-1, 2, 3), B(2, 5, 3), C(1, 2, 1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(8, 2, 3), B(2, 2, -2), C(-1, 4, 5), D(0, 3, 0)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 6\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 6

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 4$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = 2, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 2, 1), B(6, -2, 1), C(2, -2, -7)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(-1, 6, 4), B(3, -1, 1), C(5, 7, 3), D(1, 7, 0)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} - \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 7

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 4$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $3 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 3\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 1, 3), B(6, 5, 8), C(6, 1, 6)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, 3, -3), B(5, 2, 4), C(7, 2, 0), D(9, 3, -2)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 8

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{3, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(1, 2, -3), B(5, 1, 5), C(1, -2, 0)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, -1, 2), B(2, 1, 1), C(-1, 3, -3), D(-2, 2, 4)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 2\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 4\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 9

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $2 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $4 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $3\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(4, 2, -3), B(5, 1, -1), C(1, -2, 0)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(-1, 0, 1), B(1, 0, 3), C(0, 2, 3), D(1, 2, 2)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} - \vec{c}, \vec{a} + 2\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 10

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 3$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $4 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 3$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 1\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(7, 2, -3), B(3, 1, 5), C(4, 2, 0)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(3, -1, 2), B(1, 1, 3), C(2, 1, 3), D(3, 0, 4)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [\vec{a} + 4\vec{b} + 3\vec{c}, \vec{a} + 2\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 11

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{4, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(5, 2, -3), B(5, 1, -1), C(1, 2, 1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, -2, 1), B(1, 2, 1), C(3, 2, 3), D(2, 0, 1)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 2\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 12

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $2 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 3\}, \vec{q} = \{1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(8, 2, -3), B(5, 1, -1), C(7, 5, -2)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, 1, 1), B(1, 3, 3), C(3, 3, 1), D(3, 1, 3)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [2\vec{a} + 3\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 2\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 13

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $3 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = 1, |\vec{e}_2| = 4$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 1\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(4, 2, -3), B(5, 5, -1), C(7, 3, -5)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, 1, -1), B(3, 2, -1), C(5, 2, -1), D(1, 3, 1)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 5\vec{b} + 4\vec{c}, \vec{a} + 4\vec{b} + 6\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 14

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, -1\}, \vec{q} = \{1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(-2, 0, -3), B(1, 1, -1), C(-1, -2, 0)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, -1, 0), B(3, 1, -1), C(3, 0, 2), D(2, 1, 2)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [4\vec{a} + 3\vec{b} + 5\vec{c}, 6\vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 15

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 4$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $2\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(4, 2, -3), B(5, 4, -6), C(1, 1, -1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(3, 0, 1), B(1, -2, -1), C(3, 2, -1), D(2, 2, 1)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [5\vec{a} + 4\vec{b} + 3\vec{c}, 4\vec{a} + 6\vec{b} + \vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 16

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $2 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 4$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $3\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(7, 2, -3), B(5, 1, 1), C(3, 0, -1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, -3, 7), B(-4, 7, 8), C(2, 4, 5), D(-1, 2, 7)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + \vec{c}, \vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 17

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $3 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 3$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(6, 2, -3), B(5, 1, -2), C(7, 1, -4)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(-3, -1, 7), B(-4, 7, 3), C(2, -1, 5), D(-1, 1, 7)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [a + 4b + 5c, a + 3b + 2c]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 18

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 3$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = 4, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(7, 2, -3), B(5, 1, -1), C(9, 2, 2)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, 0, 1), B(-1, -2, -1), C(-3, 2, -1), D(2, 2, 0)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3a + 4b + 2c, a + 2b + 4c]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 19

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $3 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 4$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $2\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 3\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 4, -3), B(5, 1, -1), C(0, 2, -1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, -1, 0), B(-3, 2, -2), C(-3, 1, 2), D(1, 1, 2)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [2\vec{a} + 3\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 4\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 20

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 5$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 3$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 1\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 2, -4), B(5, 1, -1), C(2, 5, -2)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(4, 0, -1), B(3, -2, -1), C(5, 4, 1), D(-1, 2, 1)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + \vec{b} + 3\vec{c}, \vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 21

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $5 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $3\pi/4$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{2}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{1, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(8, 2, -3), B(5, 1, -2), C(7, -1, -4)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, 1, -2), B(3, 4, -4), C(1, 2, -1), D(1, 3, 1)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 6\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 22

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $1 : 5$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 1$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 2$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 3\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(0, 2, -3), B(5, 2, 2), C(4, -2, -3)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(1, 1, -1), B(1, 3, -2), C(0, 3, 1), D(-1, 1, 3)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 23

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $4 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $1 : 5$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $\pi/6$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = \sqrt{3}, |\vec{e}_2| = 1$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(6, 2, -3), B(5, 1, -1), C(4, 1, -2)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(2, -3, 2), B(1, 1, 3), C(2, -1, 3), D(3, -1, 2)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [3\vec{a} + 4\vec{b} + 2\vec{c}, \vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .

## Залікове завдання. Векторна алгебра

### Варіант 24

1. Дано паралелограм  $ABCD$ . Точка  $E$  ділить сторону  $BC$  у відношенні  $5 : 1$ , а точка  $F$  ділить сторону  $CD$  у відношенні  $2 : 3$ . Знайти координати точок  $A, B, C, D, E, F$ :
  - 1) в системі координат  $\{A, \vec{AB}, \vec{AD}\}$ ;
  - 2) в системі координат  $\{A, \vec{AE}, \vec{AF}\}$ .
2. Базисні вектори  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  утворюють кут  $2\pi/3$  та мають довжини  $|\vec{e}_1| = 1, |\vec{e}_2| = 4$ . Знайти кут між векторами  $\vec{p} = \{2, 1\}, \vec{q} = \{-1, 2\}$ .
3. Дано вершини трикутника  $A(3, 4, -3), B(5, 1, -1), C(6, 2, -1)$ . Знайти його зовнішній кут при вершині  $A$ .
4. Дано вершини піраміди  $A(0, -4, 6), B(2, 1, 4), C(-1, -2, -3), D(2, 1, 4)$ . Знайти довжину висоти, опущеної з вершини  $B$  на грань  $ACD$ .
5. Дано вектор  $\vec{q} = [\vec{a} + 3\vec{b} + 5\vec{c}, \vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c}]$ , де  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – взаємно перпендикулярні від'ємно орієнтовані вектори одиничної довжини. Обчислити довжину вектора  $\vec{q}$ .