

121. Leidke vektorite $\vec{a}$ ja $\vec{b}$ skalaarkorrutis, kui
- a) $|\vec{a}| = 8$, $|\vec{b}| = 5$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$; c) $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{a} \uparrow \vec{b}$;
b) $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 135^\circ$; d) $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$.
122. Leidke skalaarkorrutis $(\vec{p}, \vec{q})$, kui $\vec{p} = 3\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c}$ ja $\vec{q} = \vec{a} - 4\vec{b} - 5\vec{c}$, kus $\vec{a}, \vec{b}$ ja $\vec{c}$ on paarikaupa ristuvad ühikvektorid.
123. Vektorid $\vec{a}, \vec{b}$ ja $\vec{c}$ moodustavad paarikaupa nurgad 60° . Leidke vektori $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ pikkus, kui $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 2$ ja $|\vec{c}| = 6$.
124. Milline on ühikvektorite $\vec{m}$ ja $\vec{n}$ vaheline nurk, kui vektorid $\vec{a} = \vec{m} + 2\vec{n}$ ja $\vec{b} = 5\vec{m} - 4\vec{n}$ on risti?
125. Võrdkülgse kolmnurga küljevektoriteks on ühikvektorid $\vec{BC} = \vec{a}$, $\vec{CA} = \vec{b}$, $\vec{AB} = \vec{c}$. Leidke avaldis $(\vec{a}, \vec{b}) + (\vec{b}, \vec{c}) + (\vec{c}, \vec{a})$.
126. Kolmnurga ABC külgede pikkused on $BC = 5$, $CA = 6$ ja $AB = 7$. Leidke vektorite $\vec{BA}$ ja $\vec{BC}$ skalaarkorrutis.
127. Jõud $\vec{P}$ ja $\vec{Q}$, mis mõjuvad 120° nurga all, on rakendatud ühte punkti. Leidke resultantjõu $\vec{R}$ arvvaartus $|\vec{R}|$, kui $|\vec{P}| = 7$ ja $|\vec{Q}| = 4$.
128. Leidke jõud, mis on võrdne viie komponaarse, suuruselt võrdse ning samasse punkti rakendatud jõu resultantiga, kui nurk iga kahe järgneva jõu vahel on 72° .
129. Leidke abtsissateljel punkt M , mille kaugus punktist $N(2, -3)$ on 5.
130. Leidke ordinaatteljel punkt M , mille kaugus punktist $N(-8, 13)$ on 17.
131. Leidke y -teljel punkt, mis asetseb punktist $(-8, -4)$ ja koordinaatide alguspunkti võrdel kaugusel.
132. Leidke punkt, mille kaugus x -teljest ja punktist $A(-5, 2)$ on 10.
133. Leidke koordinaattelgedel punktid, mis asetsevad punktist $(1, 1)$ ja $(3, 7)$ võrdel kaugusel.
134. Millist tingimust peavad rahuldama punkti $M(x, y)$ koordinaadid, et see punkt asetseks võrdsetel kaugustel punktidest $A(7, -3)$ ja $B(-2, 1)$?
135. Leidke antud kolmest punktist $A(2, 2)$, $B(-5, 1)$ ja $C(3, -5)$ võrdsetel kaugustel asuva punkti koordinaadid.
136. On antud ruudu vastastipud $A(3, 0)$ ja $C(-4, 1)$. Leidke ruudu teised tipud.
137. Rombi vastastipud on $A(8, -3)$ ja $C(10, 11)$ ning külje AB pikkus on 10. Leidke selle rombi ülejäänud tippude koordinaadid.

138. Rööpküliliku $ABCD$ tipud on $A(3, -7)$, $B(5, -7)$, $C(-2, 5)$ ning neljas tipp D asetseb tipu B vastas. Leidke selle rööpküliliku diagonaalide pikkused.
139. Kolmnurga tipud on $A(-1, -2, 4)$, $B(-4, -2, 0)$ ja $C(3, -2, 1)$. Leidke tipu B juures olev sisenurk.
143. Millisel α väärtusel on vektorid $\vec{p} = \alpha\vec{a} + 5\vec{b}$ ja $\vec{q} = 3\vec{a} - \vec{b}$ kollineaarsed, kui $\vec{a}$ ja $\vec{b}$ ei ole kollineaarsed?
144. Millist tingimust peavad rahuldama vektorid $\vec{x}$ ja $\vec{y}$, et vektorid $\vec{x} + \vec{y}$ ja $\vec{x} - \vec{y}$ oleksid kollineaarsed?
145. On teada, et $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ ja $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$. Leidke a) $|\vec{a} \times \vec{b}|$; b) $|(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})|$; c) $|(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - 3\vec{b})|$.
146. On teada, et $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$ ja $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = -6$. Leidke $|\vec{a} \times \vec{b}|$.
147. Leidke vektorite $\vec{a} = \vec{m} - 2\vec{n}$ ja $\vec{b} = 3\vec{m} + 2\vec{n}$ poolt tekitatud kolmnurga pindala, kui $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 6$ ja $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = 45^\circ$.
148. On antud kolmnurga kaks külge $\vec{AB} = 3\vec{p} - 4\vec{q}$ ja $\vec{BC} = \vec{p} + 5\vec{q}$. Leidke kolmnurga kõrgus $|\vec{CD}|$, kui $\vec{p}$ ja $\vec{q}$ on ristuvad ühikvektorid.
149. Leidke vektorite $\vec{AB} = 6\vec{a} - 3\vec{b}$ ja $\vec{AD} = 3\vec{a} + 2\vec{b}$ ehitatud rööpküliliku pindala, kui $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 5$ ja $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$.
150. On antud punktid $A(1, 2, 0)$, $B(3, 0, -3)$ ja $C(5, 2, 6)$. Leidke kolmnurga ABC pindala.
151. Kolmnurga tipud on $A(1, -1, 2)$, $B(5, -6, 2)$ ja $C(1, 3, -1)$. Leidke tippust B küljele AC tõmmatud kõrguse pikkus.
159. Leidke alljärgnevatele vektoritele ehitatud rööptahuka ruumala:
- a) $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$;
b) $\vec{a} = 3\vec{m} + 5\vec{n}$, $\vec{b} = \vec{m} - 2\vec{n}$, $\vec{c} = 2\vec{m} + 7\vec{n}$, kus $|\vec{m}| = \frac{1}{2}$, $|\vec{n}| = 3$ ja $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = 135^\circ$.
160. Tetraedri tipud on $A(2, -1, 1)$, $B(5, 5, 4)$, $C(3, 2, -1)$ ja $D(4, 1, 3)$. Leidke tetraedri ruumala.
161. Tetraedri tipud on $A(2, 3, 1)$, $B(4, 1, -2)$, $C(6, 3, 7)$ ja $D(-5, -4, 8)$. Leidke tippust D tõmmatud kõrgus.
162. Tetraedri ruumala on $V = 5$ ja kolm tippu asetsevad punktides $A(2, 1, -1)$, $B(3, 0, 1)$ ja $C(2, -1, 3)$. Leidke neljanda tipu D koordinaadid, kui ta asetseb y -teljel.
163. Tõestage, et neli punkti $A(1, 2, -1)$, $B(0, 1, 5)$, $C(-1, 2, 1)$ ja $D(2, 1, 3)$ asetsevad samal tasandil.

121. a) 20; b) $-\frac{1}{2}$; c) 3; d) -3. 122. 9. 123. 10. 124. 60° .
125. $-\frac{1}{2}$. 126. 19. 127. $|\vec{R}| = \sqrt{37}$. 128. 0. 129. $M_1(6, 0)$ ja $M_2(-2, 0)$.
130. $M_1(0, 28)$ ja $M_2(0, -2)$. 131. $(0, -10)$. 132. $(1, 10)$ ja $(-1, 10)$.
133. $(14, 0)$ ja $(0, \frac{1}{2})$. 134. $18x - 8y = 53$. 135. $M(-1, -2)$. 136. $B(0, 4)$ ja $D(-1, -3)$. 137. $B(2, 5)$ ja $D(16, 3)$. 138. 13. 139. 45° . 140. 13.
143. $\alpha = -15$. 144. Vektorid $\vec{x}$ ja $\vec{y}$ peavad olema kollineaarsed.
145. a) $\frac{15\sqrt{2}}{2}$; b) $15\sqrt{2}$; c) $75\sqrt{2}$. 146. $6\sqrt{3}$. 147. $72\sqrt{2}$. 148. $|\vec{CD}| = \frac{1}{2}$.
149. 210. 150. 14. 151. 5. 152. $\vec{c}_1 = (1, 2, -2)$, $\vec{c}_2 = (-1, -2, 2)$.
155. $-\vec{x} - \vec{y}$. 153. $(24, -21, -15)$. 154. $(-8, 7, 5)$. 158. Kui $\vec{a} \neq \vec{0}$ ja $\vec{b} = \vec{0}$, siis lahendid puuduvad. Ülejäänud juhtudel on lahendeid lõpmata palju. 159. a) 25; b) 0. 160. 3. 161. 11. 162. $D_1(0, 8, 0)$, $D_2(0, -7, 0)$.

Olesandis 371–375 arvutada vektorite skalaarkorrutis.

371. Arvutada $a \cdot b$, kui
- 1) $a = 8$, $b = 6$, $\widehat{ab} = \frac{2\pi}{3}$;
2) $a = 2$, $b = 3$, $|a + b| = 4$;
3) $a = 4$, $b = 12$, $|a - b| = 10$.
372. Arvutada $a \cdot b$, kui
- 1) $a = (2; -3; 1)$ ja $b = (4; 2; -5)$;
2) $a = (5; -1; 2)$ ja $b = (-3; -1; 7)$;
3) $a = (a-1; \beta-1; \gamma-1)$ ja $b = (\beta+1; \gamma+1; \alpha+1)$.
373. On antud vektorid $\vec{p} = (-2; 1; 2)$ ja $\vec{q} = (3; -2; 6)$. Arvutada
- 1) $\vec{p} \cdot \vec{q}$; 4) $(\vec{p} - 3\vec{q}) \cdot (2\vec{q} - 5\vec{p})$;
2) $\vec{p} \cdot \vec{p}$; 5) $(\vec{p} + \vec{q}) \cdot (\vec{p} - \vec{q})$.
3) $\vec{q} \cdot \vec{q}$;
374. Arvutada $(a-b) \cdot (b+c) - a \cdot b + c \cdot c$, kui $a = (k; j; m)$, $b = (l; m; k)$ ja $c = (m; k; l)$.
375. Vektor a on risti vektoriga b , vektor c moodustab mölemaga nurga $\frac{\pi}{3}$. $|a| = |b| = 2$ ja $|c| = 1$. Arvutada $(2a - b) \cdot (c - a)$ ja $(a + b + c)^2$.
- Olesandis 376–380 kasutada vektorite skalaarkorrutist.
376. Arvutada vektorite $a = (2; 6; -3)$ ja $b = (-2; 2; 1)$ vahelise nurga koosinus.
377. Kolmnurga tipud on $A(2; 0; 4)$, $B(2; -1; -3)$ ja $C(2; -4; 1)$. Leidke sisenurk tipu A juures.
378. Missuguse k puhul on vektorid $(2; 3k; -1)$ ja $(6; 2; 2k)$ risti?
379. Selgitada, missugused kahest antud vektorist on risti, paralleelsed, moodustavad teravnurga või nürinurga:
- 1) $(2; -7; 3)$, $(5; 2; 1)$;
2) $(4; 16; -12)$, $(-6; -24; 18)$;
3) $(2; 1; -8)$, $(7; 2; 2)$;
4) $(5; -3; 2)$, $(1; 3; 4)$.
380. Leidke vektorite $\vec{CA}$ ja $\vec{CB}$ vaheline nurk.
- 1) $A(5; 3; -2)$, $B(4; 8; -6)$, $C(2; 4; -4)$;
2) $A(-2; 6; 7)$, $B(-4; 5; 5)$, $C(-3; 0; 2)$;
3) $A(2; -1; 4)$, $B(1; -6; 8)$, $C(0; -2; 6)$;
4) $A(0; -4; 3)$, $B(-2; -5; -3)$, $C(-5; -1; -1)$;
5) $A(6; 4; 8)$, $B(2; 5; 6)$, $C(1; 7; 3)$.
381. Leidke vektori $(2; 1; -2)$ suuna ühikvektor.
382. Leidke vektori $(4; -2; -6)$ projektsioon vektori $(3; -4; 12)$ suunal.

383. Leidke vektori $(6; -3; 7)$ projektsioon vektori $(-3; 4; 0)$ suunal.
384. Leidke vektorite $(15; -16; 12)$ ja $(6; 0; -8)$ suundade vahelise nurga poolitaja suuna ühikvektor.
385. Leidke kolmnurga ABC külje AB projektsiooni küljel AC , kui tipud on $A(4; 1; 0)$, $B(2; 2; 1)$ ja $C(6; 3; 1)$.
- Olesandis 386–395 leida vektorite vektorkorrutis või kasutada seda.
386. Leidke $|a \times b|$, kui $a = 3$, $b = 4$ ja $\widehat{ab} = 30^\circ$.
387. Leidke $|a \times b|$, kui $a = 7$, $b = 5$ ja $a \cdot b = -21$.
388. On antud kaks vektorit $a = (2; -3; 1)$ ja $b = (5; 1; -2)$. Leidke
- 1) $a \times b$; 2) $(3b - a) \times b$; 3) $(3a - 2b) \times (a + 5b)$.
389. Leidke vektorite $a = (1; -3; 2)$ ja $b = (3; 1; -2)$ vahelise nurga siinus.
390. Leidke kolmnurga ABC pindala, kui
- 1) $A(4; -1; -4)$, $B(6; 3; 7)$ ja $C(2; 3; 1)$;
2) $A(0; 5; -1)$, $B(2; 4; 2)$ ja $C(-6; 8; -10)$;
3) $A(-2; 3; 1)$, $B(3; -1; 1)$ ja $C(2; 3; 4)$.
391. Leidke kolmnurga pindala, kui kolmnurga tippudeks on punkti $(a; b; c)$ ristprojektsioonid koordinaattelgedel.
392. Kolmnurga tipud on $A(2; 1; 5)$, $B(0; -3; 2)$ ja $C(1; -1; 4)$. Leidke tippust A tõmmatud kõrguse pikkus.
393. Arvutada punkti $(5; 6; -4)$ kaugus punkte $(5; 2; 1)$ ja $(2; 2; 5)$ läbivast sirgest.
394. Leidke punktidega $A(-2; 1; 3)$, $B(4; 2; 1)$ ja $C(-5; 1; 5)$ määratud tasandi normaali ühikvektor.
395. Leidke vektor, mis on risti vektoritega $(6; 2; 1)$ ja $(3; 1; -20)$, kui selle vektori pikkus on $2\sqrt{10}$ ning ta moodustab y -telje positiivse suunaga nürinurga.
- Olesandis 396–400 arvutada segakorrutis või kasutada seda.
396. Vektorid a, b ja c moodustavad parema käe kolmiku ning on paarikaupa risti. Arvutada abc , kui $a = 2$, $b = 4$ ja $a \cdot b = 3$.
397. Arvutada abc , kui c on risti vektoritega a ja b , $\widehat{ab} = \frac{5\pi}{6}$, $a = 4$, $b = 3$, $c = 5$.
398. Arvutada abc , kui $a = (3; -4; 7)$, $b = (1; 2; 5)$ ja $c = (1; -4; 5)$.
399. Arvutada nelitahuka ruumala, kui tema tipud on $A(2; -1; 3)$, $B(1; 3; 4)$, $C(5; 4; 5)$ ja $D(-1; 1; 2)$.
400. Leidke punkti $(-4; 8; -5)$ kaugus punkte $(1; -2; 4)$, $(3; 7; 6)$ ja $(3; 1; 2)$ läbivast tasandist.

371. 1) -24;

- 2) $\frac{3}{2}$; 3) 30. 372. 1) -3; 2) 0; 3) $a\vec{b} + \vec{b}\vec{a} + \vec{c}\vec{c} = 3$. 373. 1) 4; 2) 3; 3) 7;
4) -271; 5) -40. 374. 0. 375. -7 ja 13. 376. $\cos \widehat{ab} = \frac{5}{21}$. 377. 45° .
378. $k = -3$. 379. 1) Moodustavad nürinurga; 2) paralleelsed; 3) risti;
4) moodustavad teravnurga. 380. 1) $83^\circ 44'$; 2) $19^\circ 11'$; 3) $115^\circ 51'$; 4) $60^\circ 04'$.
5) $25^\circ 14'$. 381. $\left(\frac{3}{2}; \frac{1}{3}; -\frac{1}{3}\right)$. 382. -4. 383. 6. 384. $\frac{1}{\sqrt{305}}$; $(15; -8; -4)$.
385. - $\frac{1}{3}$. 386. $|a \times b| = 6$. 387. $|a \times b| = 28$. 388. 1) $(5; 9; 17)$; 2) $(-5; -9; -17)$; 3) $(85; 153; 289)$. 389. $\sin \widehat{ab} = \frac{3}{7}$. 390. 1) $2\sqrt{77}$; 2) 0; 3) 12,5.
391. $S = \frac{1}{2} \sqrt{ab^2 + b^2c^2 + c^2a^2}$. 392. $\frac{\sqrt{2}}{3}$. 393. 5. 394. $\pm \left(\frac{2}{7}; -\frac{6}{7}; \frac{3}{7}\right)$.
395. 2; -6; 0. 396. 24. 397. ± 30 . 398. 48. 399. 3. 400. 11.