

Теоретичен ТЕСТ за изпит по АНАЛИТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ

- На изпита се дават 30 въпроса от предложените
 - Решаването на изпитния тест е в рамките на 45 минути
 - На всеки въпрос е предложен само един правилен отговор
 - Оценяването се извършва по следния начин:
 - правилен отговор = 2 точки
 - грешен отговор = -1 точка
 - без отговор = 0 точки
- Оценка** = $2 + \max\left\{\frac{k}{15}, 0\right\}$, (k = сумата от точките)

1. Насочената отсечка се характеризира с: **а)** дължина; **б)** начало и край; **в)** дължина и посока.
2. Алгебрична мярка на насочена отсечка върху ос наричаме: **а)** насочената отсечка, взета със знак минус; **б)** дължината на отсечката; **в)** дължината на отсечката, взета със знак плюс, ако посоката ѝ съвпада с посоката на оста и със знак минус, ако посоката ѝ е противоположна с посоката на оста.
3. Свободен вектор наричаме: **а)** всяка насочена отсечка; **б)** насочена отсечка, хлъзгаща се по права; **в)** множеството от равни насочени отсечки.
4. Не е вярно, че два вектора се събират: **а)** по правилото на триъгълника; **б)** по правилото на успоредника; **в)** като се събират дължините им.
5. Сумата на два колинеарни вектора \vec{a} и \vec{b} , $|\vec{a}| > |\vec{b}|$ е вектор, колинеарен с тях и:
 - а)** $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$; **б)** $\overline{\vec{a} + \vec{b}} = \overline{\vec{a}} + \overline{\vec{b}}$; **в)** $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$.
6. Не е вярно, че : **а)** $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DE} = \overrightarrow{AE}$; **б)** $\overrightarrow{OM} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}) \Leftrightarrow \overrightarrow{AM} = \overrightarrow{MB}$; **в)** $ABCD$ е успоредник $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.
7. Произведението на число λ и вектор \vec{a} е: **а)** числото $|\lambda| \cdot |\vec{a}|$; **б)** вектор, еднорасположен с \vec{a} при $\lambda > 0$ и разнорасположен с \vec{a} при $\lambda < 0$; **в)** вектор с дължина $|\lambda| \cdot |\vec{a}|$ и при $\lambda > 0$ еднорасположен с \vec{a} , а при $\lambda < 0$, разнорасположен с \vec{a} .
8. Не е вярно, че: **а)** $\overline{\lambda\vec{a}} = \lambda\overline{\vec{a}}$; **б)** $|\lambda\vec{a}| = \lambda|\vec{a}|$; **в)** $|\lambda\vec{a}| = |\lambda| \cdot |\vec{a}|$.
9. Ако $\vec{a} \parallel \vec{b}, \vec{a} \neq \vec{0}$, то не е вярно, че: **а)** \vec{a} и \vec{b} са линейно зависими; **б)** съществува точно едно число λ , така че $\vec{a} = \lambda\vec{b}$; **в)** съществува точно едно число λ , така че $\vec{b} = \lambda\vec{a}$.
10. Не е вярно твърдението: **а)** Два вектора са линейно зависими \Leftrightarrow те са колинеарни; **б)** Три вектора са линейно независими \Leftrightarrow те са некомпланарни; **в)** Всеки четири вектора са линейно независими.
11. Координатна система в тримерно афинно пространство се определя от: **а)** три вектора; **б)** точка и три вектора; **в)** точка и три линейно независими вектора.
12. Ако координатните вектори са единични и два по два перпендикулярни, то координатната система се нарича: **а)** нормирана; **б)** ортонормирана; **в)** ортогонална.
13. Под координати на точка M относно координатна система K в тримерно афинно пространство се разбира наредена тройка числа: **а)** от векторите, чиято линейна комбинация е радиус-векторът на M ; **б)** от коефициентите в линейната комбинация на радиус-вектора на M относно координатните вектори; **в)** еднозначно съпоставена на M посредством K .

14. Ако са дадени точките $A(a_1, a_2, a_3)$ и $B(b_1, b_2, b_3)$, тогава: **а)** $\overrightarrow{AB}(a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$; **б)** $\overrightarrow{AB}(a_1 - b_1, a_2 - b_2, a_3 - b_3)$; **в)** $\overrightarrow{AB}(b_1 - a_1, b_2 - a_2, b_3 - a_3)$.
15. Не е вярно, че простото отношение на наредената тройка колинеарни точки $\lambda=(A,B,C)$ е числото $\lambda \neq 1$, за което: **а)** $\overrightarrow{OC} = \frac{\overrightarrow{OA} + \lambda\overrightarrow{OB}}{1 + \lambda}$; **б)** $\overrightarrow{AC} = \lambda\overrightarrow{BC}$; **в)** $\overrightarrow{OC} = \frac{\overrightarrow{OA} - \lambda\overrightarrow{OB}}{1 - \lambda}$.
16. Във формулите $X = TX' + A$ за смяна на координатната система $K = (O, \vec{e}_i)$ с $K' = (O', \vec{e}'_i)$ матрицата T има свойството: **а)** стълбовете са координатите на векторите \vec{e}'_i относно K ; **б)** стълбовете са координатите на векторите \vec{e}_i относно K' ; **в)** редовете са координатите на векторите \vec{e}'_i относно K .
17. Не е вярно, че матрицата T на смяната на ортонормирана координатна система с друга ортонормирана координатна система е: **а)** изродена; **б)** единична при трансляция; **в)** ортогонална при ротация.
18. Във формулата за обща смяна на $K = (O, \vec{e}_i)$ с $K' = (O', \vec{e}'_i)$: $X = TX' + A$, където X , X' и A са матрици от тип (3×1) , а T – от тип (3×3) : **а)** T е матрицата на прехода, а A се образува от координатите на произволна точка спрямо K ; **б)** T е произволна неизродена матрица, а A се образува от координатите на точка O' относно K ; **в)** T е матрицата на прехода, а A се образува от координатите на точка O' относно K .
19. Скаларното произведение на два вектора е: **а)** вектор, ортогонален и на двата вектора; **б)** реално число; **в)** цяло положително число.
20. Скаларното произведение $\vec{a}\vec{b}$ на векторите \vec{a} и \vec{b} е равно на: **а)** $|\vec{a}||\vec{b}|$; **б)** $|\vec{a}||\vec{b}|\cos(\vec{a}, \vec{b})$; **в)** $|\vec{a}||\vec{b}|\sin(\vec{a}, \vec{b})$.
21. Дължина притежават векторите: **а)** само в геометричното векторно пространство; **б)** в произволно векторно пространство; **в)** във всяко евклидово векторно пространство.
22. Скаларното произведение на \vec{a} и \vec{b} е нула \Leftrightarrow : **а)** или \vec{a} или \vec{b} е нулев; **б)** \vec{a} и \vec{b} са ненулеви и перпендикулярни; **в)** поне един от векторите \vec{a} и \vec{b} е нулев или те са перпендикулярни.
23. Скаларното произведение притежава свойството: **а)** $\vec{a}\vec{b} = \vec{b}\vec{c}; \vec{b} \neq \vec{0} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{c}$; **б)** $(\vec{a}\vec{b})^2 = \vec{a}^2\vec{b}^2$; **в)** $(\vec{a} - \vec{b})^2 = \vec{a}^2 - 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2$.
24. За всеки два вектора \vec{a} и \vec{b} от евклидово векторно пространство е в сила неравенството: **а)** $|\vec{a}\vec{b}| \geq |\vec{a}||\vec{b}|$; **б)** $|\vec{a}\vec{b}| < |\vec{a}||\vec{b}|$; **в)** $|\vec{a}\vec{b}| \leq |\vec{a}||\vec{b}|$.
25. За два ненулеви вектора \vec{a} и \vec{b} от евклидово векторно пространство съществува еднозначно определен ъгъл $\varphi \in [0, \pi]$, определен чрез равенството:
- а)** $\cos \varphi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$; **б)** $\cos \varphi = \frac{|\vec{a}||\vec{b}|}{\vec{a}\vec{b}}$; **в)** $\sin \varphi = \frac{|\vec{a}||\vec{b}|}{\vec{a}\vec{b}}$.
26. Ъгълът между \vec{a} и \vec{b} е остър \Leftrightarrow : **а)** $\vec{a} \neq \vec{0}, \vec{b} \neq \vec{0}$; **б)** $\vec{a}\vec{b} < 0$; **в)** $\vec{a}\vec{b} > 0$.
27. Скаларното произведение на векторите $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ е числото $\vec{a}\vec{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$, ако координатната система е: **а)** ортогонална; **б)** произволна; **в)** ортонормирана.

28. Скаларното произведение на два вектора има геометрично приложение за определяне: **а)** на дължини на вектори и ъгли между тях, на лица на триъгълници, на обеми на тетраедри; **б)** само на лица на триъгълници; **в)** само на дължини на вектори и ъгли между тях.
29. Векторното произведение на два вектора е: **а)** реално число; **б)** вектор; **в)** векторно пространство, породено от двата вектора.
30. Векторното умножение на вектори притежава свойствата: **а)** комутативност, дистрибутивност, асоциативност; **б)** антикомутативност, дистрибутивност, асоциативност. **в)** антикомутативност, дистрибутивност, неасоциативност.
31. Не е вярно, че: **а)** $\vec{a} \times \vec{b}$ е вектор, перпендикулярен на \vec{a} и на \vec{b} ; **б)** наредената тройка $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{a} \times \vec{b})$ е дясно ориентирана; **в)** $\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\angle \vec{a}, \vec{b})$.
32. Векторното произведение на \vec{a} и \vec{b} е нулевият вектор \Leftrightarrow : **а)** някой от векторите е нулев; **б)** \vec{a} е перпендикулярен на \vec{b} ; **в)** \vec{a} и \vec{b} са колинеарни.
33. От следните шест равенства: **1)** $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$, **2)** $(\vec{a} \times \vec{b})^2 = \vec{a}^2 \vec{b}^2 - (\vec{a}\vec{b})^2$; **3)** $(\vec{a} \times \vec{b})\vec{a} = 0$; **4)** $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{a}\vec{c}\vec{b} - \vec{b}\vec{c}\vec{a}$; **5)** $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$; **6)** $\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\angle \vec{a}, \vec{b})$ са верни: **а)** 1), 4) и 5); **б)** 2), 3) и 4); **в)** всички.
34. Векторното произведение на два вектора има геометрично приложение за определяне: **а)** на лица на триъгълници; **б)** на обеми на тетраедри; **в)** на дължини на вектори, на лица на успоредници и обеми на паралелепипеди.
35. Векторното произведение на векторите $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ и $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ има следните координати спрямо ортонормирана координатна система: **а)** $\vec{a} \times \vec{b}(a_2b_3 + a_3b_2, a_3b_1 + a_1b_3, a_1b_2 + a_2b_1)$; **б)** $\vec{a} \times \vec{b}(a_2b_3 - a_3b_2, a_1b_3 - a_3b_1, a_1b_2 - a_2b_1)$; **в)** $\vec{a} \times \vec{b}(a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$.
36. Не е вярно, че смесеното произведение на векторите $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ е равно на произведението: **а)** $(\vec{a}\vec{b}) \times \vec{c}$; **б)** $(\vec{a} \times \vec{b})\vec{c}$; **в)** $\vec{a}(\vec{b} \times \vec{c})$.
37. От следните произведения не е вектор: **а)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c}$; **б)** $\vec{a} \times \vec{b}$; **в)** $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$.
38. Смесеното произведение на $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ е нула \Leftrightarrow : **а)** $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ са взаимно перпендикулярни; **б)** $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ са некомпланарни; **в)** $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ са компланарни.
39. От следните равенства: **1)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = (\vec{a} \times \vec{b})\vec{c} = \vec{a}(\vec{b} \times \vec{c})$, **2)** $(\vec{a} + \lambda\vec{b})\vec{c}\vec{d} = \vec{a}\vec{c}\vec{d} + \lambda\vec{b}\vec{c}\vec{d}$, **3)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \vec{c}\vec{a}\vec{b}$, **4)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = -\vec{b}\vec{a}\vec{c}$ са верни: **а)** само 1), 2) и 4); **б)** само 1), 2) и 3); **в)** всички.
40. Смесеното произведение на векторите $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$, $\vec{c}(c_1, c_2, c_3)$ относно ортонормирана координатна система е равно на числото: **а)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = a_1b_1c_1 + a_2b_2c_2 + a_3b_3c_3$, **б)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = (a_1 + b_1)c_1 + (a_2 + b_2)c_2 + (a_3 + b_3)c_3$, **в)** $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$.
41. За координатните вектори $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ на дясна ортонормирана координатна система не е вярно, че: **а)** $\vec{e}_1 = \vec{e}_2 \times \vec{e}_3, \vec{e}_2 = \vec{e}_1 \times \vec{e}_3, \vec{e}_3 = \vec{e}_1 \times \vec{e}_2$; **б)** $\vec{e}_1 = \vec{e}_2 \times \vec{e}_3, \vec{e}_2 = \vec{e}_3 \times \vec{e}_1, \vec{e}_3 = \vec{e}_1 \times \vec{e}_2$; **в)** $\vec{e}_1\vec{e}_2\vec{e}_3 = 1$.
42. Обемът на тетраедър $ABCD$ е равен на: **а)** $|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{CD}|$; **б)** $|\overrightarrow{AB} \overrightarrow{AC} \overrightarrow{AD}|$; **в)** $\frac{1}{6} |\overrightarrow{AB} \overrightarrow{AC} \overrightarrow{AD}|$.

43. Смесеното произведение на три вектора има геометрично приложение за измерване: **а)** на дължини на вектори и ъгли между тях, на обема на тетраедри; **б)** на лица на успоредници и обема на паралелепипеди; **в)** на обема на тетраедри.
44. За три произволни вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ е изпълнено тъждеството: **а)** $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = (\vec{a}\vec{c})\vec{b} - (\vec{b}\vec{c})\vec{a}$; **б)** $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = (\vec{a}\vec{c})\vec{b} + (\vec{b}\vec{c})\vec{a}$; **в)** $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$.
45. Във векторното параметрично уравнение на права $g: \vec{r} = \vec{r}_0 + \lambda\vec{p}$ векторите \vec{r}_0 и \vec{p} са съответно: **а)** радиус-вектор на началото на координатната система и вектор, нормален на правата; **б)** радиус-вектор на дадена точка от правата и вектор, нормален на правата; **в)** радиус-вектор на дадена точка от правата и вектор, колинеарен на нея.
46. В каноничното уравнение $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2}$ на права g в равнината двойката (a_1, a_2) определя координатите на: **а)** точка от правата; **б)** вектор, колинеарен на g ; **в)** вектор, нормален на g .
47. Уравнението $Ax + By + C = 0$ относно афинна координатна система в равнина е уравнение на права: **а)** за всяка тройка реални числа A, B, C ; **б)** при условие, че $|A| + |B| + |C| \neq 0$; **в)** при условие, че $|A| + |B| \neq 0$.
48. Ако права g има уравнение $Ax + By + C = 0$ относно ортонормирана координатна система в равнината, то нормален вектор на g е векторът с координати: **а)** $(-B, A)$; **б)** (B, A) ; **в)** (A, B) .
49. Права, определена с двете точки $M_1(x_1, y_1)$ и $M_2(x_2, y_2)$ има уравнение: **а)** $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; **б)** $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; **в)** $\frac{x+x_1}{x_2+x_1} = \frac{y+y_1}{y_2+y_1}$.
50. За права $g: Ax + By + C = 0$ в равнината не е вярно, че: **а)** $g \parallel Oy \Leftrightarrow A=0$; **б)** $O \in g \Leftrightarrow C=0$; **в)** $g \equiv Ox \Leftrightarrow A=C=0$.
51. За правите $g_1: A_1x + B_1y + C_1 = 0$ и $g_2: A_2x + B_2y + C_2 = 0$ не е вярно, че: **а)** съвпадат $\Leftrightarrow A_1 = A_2; B_1 = B_2; C_1 = C_2$; **б)** са успоредни $\Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$; **в)** се пресичат $\Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} \neq \frac{B_1}{B_2}$.
52. Успоредни са правите: **а)** $g_1: Ax + By + C = 0$ и $g_2: Bx - Ay + C = 0$; **б)** $g_1: y = x + n$ и $g_2: y = n$; **в)** $g_1: Ax + By + C_1 = 0$ и $g_2: Ax + By + C_2 = 0$.
53. Сноп прави в равнината не може да се определи само чрез: **а)** две прави от снопа; **б)** една права от снопа; **в)** центъра на снопа.
54. Правите p и q , зададени със следните уравнения относно ортонормирана координатна система, са перпендикулярни: **а)** $p: Ax + By + C_1 = 0$ и $q: Ax + By + C_2 = 0$; **б)** $p: y = kx + n$ и $q: y = -kx + n$; **в)** $p: Ax + By + C = 0$ и $q: Bx - Ay + C = 0$.
55. Коефициентите k и n в декартовото уравнение $y = kx + n$ на права относно ортонормирана координатна система в равнината са съответно: **а)** $\text{tg}(g, Ox)$ и отрезът от оста Oy ; **б)** $\text{tg}(g, Oy)$ и отрезът от оста Ox ; **в)** $\angle(g, Ox)$ и отрезът от оста Ox .
56. Ако общото уравнение на права относно ортонормирана координатна система е $Ax + By + C = 0$, то нормалното ѝ уравнение е:
- а)** $\frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = 0$; **б)** $\frac{Ax + By + C}{\sqrt{B^2 + C^2}} = 0$; **в)** $\frac{Ax + By + C}{-\text{sgn } C \cdot \sqrt{A^2 + B^2}} = 0$.

57. Разстоянието от точка $M(x_0, y_0)$ до права $g: Ax + By + C = 0$, зададени спрямо ортонормирана координатна система, е числото: **а**) $\frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}$; **б**) $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$;
в) $\frac{|Ax_0 + By_0|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$.
58. Ако са дадени права $g: Ax + By + C = 0$ и точките $M_1(x_1, y_1)$ и $M_2(x_2, y_2)$, като числата $g(M_1) = Ax_1 + By_1 + C$ и $g(M_2) = Ax_2 + By_2 + C$ са с еднакви знаци, тогава: **а**) нищо не следва за взаимното положение на g, M_1 и M_2 ; **б**) M_1 и M_2 лежат в една и съща полуравнина относно g ; **в**) M_1 и M_2 са на еднакво разстояние от g .
59. Ако a, b, c са положителни числа, то следното уравнение не е уравнение на окръжност: **а**) $(x + a)^2 + (y + b)^2 = c^2$; **б**) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = -c^2$; **в**) $(x - a)^2 + (y + b)^2 = c$.
60. Ако $l^2 + m^2 - 4p > 0$, то окръжност в равнината се задава с уравнението: **а**) $x^2 + y^2 - 2xy + lx + my + p = 0$; **б**) $x^2 - y^2 + lx + my + p = 0$;
в) $x^2 + y^2 + lx + my + p = 0$.
61. До оста Oy се допира окръжността: **а**) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = a^2$; **б**) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = b^2$;
в) $x^2 + y^2 = r^2$.
62. Не е вярно, че спрямо ортонормирана координатна система в пространството една равнина се определя с: **а**) точка и два колинеарни вектора; **б**) точка и два неколинеарни вектора; **в**) точка и нормален вектор.
63. Кои от следните уравнения не могат да определят равнина:
а) $x = x_0 + \lambda a_1 + \mu b_1, y = y_0 + \lambda a_2 + \mu b_2, z = z_0 + \lambda a_3 + \mu b_3$;
б) $x = x_0 + \lambda(a_1 - b_1), y = y_0 + \lambda(a_2 - b_2), z = z_0 + \lambda(a_3 - b_3)$; **в**) $\begin{vmatrix} x - x_0 & y - y_0 & z - z_0 \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = 0$.
64. За равнината $\alpha: Ax + By + Cz + D = 0$ не е вярно, че: **а**) $\alpha \parallel Oz \Leftrightarrow B=0$; **б**) $\alpha \parallel Oxy \Leftrightarrow A=B=0$; **в**) $\alpha \perp Oy \Leftrightarrow A = C = 0$.
65. С уравнението $Ax + By + C = 0$ спрямо координатна система $Oxyz$ се задава: **а**) права; **б**) равнина през оста Oz ; **в**) равнина, успоредна на Oz .
66. За равнината $\alpha: Ax + By + Cz + D = 0$ тройката (A, B, C) задава координатите на: **а**) компланарен вектор на α ; **б**) нормален вектор на α ; **в**) нормален вектор на α , ако координатната система е ортонормирана.
67. Ако коефициентите пред текущите координати в общите уравнения на две равнини са пропорционални, то равнините: **а**) съвпадат; **б**) се пресичат; **в**) са успоредни.
68. Ако две равнини имат общи уравнения с пропорционални коефициенти, то те: **а**) съвпадат; **б**) се пресичат; **в**) са успоредни.
69. Ако коефициентите пред текущите координати в общите уравнения на две равнини са непропорционални, то равнините: **а**) съвпадат; **б**) се пресичат; **в**) са успоредни.
70. Равнините $\alpha_1: A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$ и $\alpha_2: A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$ се пресичат тогава и само тогава, когато: **а**) (A_1, B_1, C_1) и (A_2, B_2, C_2) са различни тройки; **б**) (A_1, B_1, C_1) и (A_2, B_2, C_2) не са пропорционални тройки; **в**) $\frac{A_1}{A_2} \neq \frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$.

71. Сноп равнини наричаме множеството от всички равнини, които минават през: **а)** една точка; **б)** една права; **в)** през една равнина.
72. Ако $M(x_0, y_0, z_0)$ е дадена точка, а A, B, C са реални числа - параметри, то уравнението $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$ задава: **а)** равнина през точката M ; **б)** звезда равнини с център точката M ; **в)** сноп равнини през M .
73. Разстоянието от точка $M(x_0, y_0, z_0)$ до равнина $\alpha: Ax + By + Cz + D = 0$, зададени спрямо ортонормирана координатна система, е числото:
- а)** $\frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$; **б)** $\frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$; **в)** $\frac{Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2 + D^2}}$.
74. Нормалното уравнение на равнина относно ортонормирана координатна система се получава от общото ѝ уравнение $Ax + By + Cz + D = 0$ по следния начин:
- а)** $\frac{Ax + By + Cz + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2 + D^2}} = 0$; **б)** $\frac{Ax + By + Cz + D}{-\text{sgn}(D)\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = 0$; **в)** $\frac{Ax + By + Cz + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = 0$.
75. Права в тримерното пространство притежава: **а)** векторно параметрично уравнение; **б)** общо уравнение; **в)** декартово уравнение.
76. Ако $M(x_0, y_0, z_0)$ е точка от правата g , а $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ вектор, колинеарен на g , то нейно уравнение не е: **а)** $x = x_0 + \lambda a_1, y = y_0 + \lambda a_2, z = z_0 + \lambda a_3$; **б)** $\frac{x - a_1}{x_0} = \frac{y - a_2}{y_0} = \frac{z - a_3}{z_0}$;
- в)** $\frac{x - x_0}{a_1} = \frac{y - y_0}{a_2} = \frac{z - z_0}{a_3}$.
77. Ако равнината $\alpha: Ax + By + Cz + D = 0$ и правата $g: x = x_0 + \lambda A, y = y_0 + \lambda B, z = z_0 + \lambda C$ са зададени в ортонормирана координатна система, то: **а)** $g \in \alpha$; **б)** $g \parallel \alpha$; **в)** $g \perp \alpha$.
78. В пространството уравнението $y=0$ определя: **а)** оста Oy ; **б)** равнината Oyz ; **в)** равнината Oxz .
79. Ако r_1 и r_2 са съответно е ранговете на матриците $\begin{pmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ A_2 & B_2 & C_2 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} A_1 & B_1 & C_1 & D_1 \\ A_2 & B_2 & C_2 & D_2 \end{pmatrix}$, то системата уравнения $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$ задава права, ако: **а)** $r_1 = r_2 = 1$;
- б)** $r_1 = r_2 = 2$; **в)** $r_1 \neq r_2$.
80. Сфера не се задава с уравнението: **а)** $(x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2$;
- б)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = R^2$; **в)** $x^2 + y^2 + z^2 + lx + my + nz + p = 0$, където $l^2 + m^2 + n^2 - 4p > 0$.
81. Сферата с уравнение $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 + z^2 = 4$ има: **а)** център $C(-3, 1, 0)$ и радиус $R=4$;
- б)** център $C(3, -1, 0)$ и радиус $R=2$; **в)** център $C(-3, 1, 0)$ и радиус $R=4$.
82. Ако нехомогенните координати на точка M са (X, Y, Z) , то хомогенните ѝ координати не са: **а)** $(X, Y, Z, 0)$; **б)** $(X, Y, Z, 1)$; **в)** $(Xt, Yt, Zt, t), t \neq 0$.
83. Точките $M_1(x_1, y_1, z_1, t_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2, t_2)$ съвпадат \Leftrightarrow : **а)** $t_1 = t_2 = 0$;
- б)** $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{t_1}{t_2}$.

84. От точките $A(-1,0,5,-3)$, $B(0,4,-2,0)$, $C(0,-4,-7,2)$ безкрайна е точката: **а)** A ; **б)** B ; **в)** C .
85. Успоредните прави: **а)** нямат общи крайни или безкрайни точки; **б)** се пресичат в една и съща безкрайна точка; **в)** не образуват сноп прави.
86. Една крайна равнина: **а)** има повече от една безкрайна права; **б)** има само една безкрайна права; **в)** няма безкрайни прави.
87. Разширеното пространство: **а)** има повече от една безкрайна равнина; **б)** има само една безкрайна равнина; **в)** няма безкрайна равнина.
88. Не е вярно, че уравнение на права в разширена равнина в хомогенни координати е:
а) $x = \lambda x_1 + \mu x_2$, $y = \lambda y_1 + \mu y_2$, $t = \lambda t_1 + \mu t_2$, където $M(x_1, y_1, t_1)$, $N(x_2, y_2, t_2)$ са точки от правата; **б)** $Ax + By + Ct = 0$, където $|A| + |B| \neq 0$; **в)** $Ax + By + Ct = 0$, където $|A| + |B| + |C| \neq 0$.
89. Уравнението в хомогенни координати $Ax + By + Cz + Dt = 0$ определя безкрайна равнина \Leftrightarrow :
а) $|A| + |B| + |C| + |D| = 0$; **б)** $A = B = C = 0$, $D \neq 0$; **в)** $|A| + |B| + |C| \neq 0$, $D = 0$.
90. Двойно отношение се определя за: **а)** четири произволни точки в пространството; **б)** четири произволни точки в една равнина; **в)** четири произволни точки върху една права.
91. Ако $(P_1 P_2 P_3 P_4) = \delta$, то не е вярно: **а)** $(P_4 P_2 P_3 P_1) = 1 - \delta$; **б)** $(P_2 P_1 P_3 P_4) = \delta$; **в)** $(P_1 P_2 P_4 P_3) = \frac{1}{\delta}$.
92. За крайните точки $P_\alpha(X_\alpha)$ ($\alpha = 1, 2, 3, 4$) двойното отношение $(P_1 P_2 P_3 P_4)$ е равно на:
а) $\frac{X_1 + X_3}{X_2 + X_3} \cdot \frac{X_2 + X_4}{X_1 + X_4}$; **б)** $\frac{X_1 - X_2}{X_3 - X_4} \cdot \frac{X_1 - X_3}{X_2 - X_4}$; **в)** $\frac{X_1 - X_3}{X_2 - X_3} \cdot \frac{X_2 - X_4}{X_1 - X_4}$.
93. Ако U е безкрайната точка на правата g , а P_1, P_2, P_3 са нейни крайни точки, то не е вярно, че: **а)** $(P_1 P_2 P_3 U) = (P_1 P_2 P_3)$; **б)** $(P_1 P_2 P_3 U) = \frac{X_1 + X_3}{X_2 + X_3}$; **в)** $(P_1 P_2 P_3 U) = \frac{X_1 - X_3}{X_2 - X_3}$.
94. Групата A, B, C, D от колинеарни точки се нарича хармонична \Leftrightarrow : **а)** $(ABCD) = 1$; **б)** $(ABCD) = -1$; **в)** $(ABCD) = 0$.
95. Ако наредената четворка A, B, C, U е хармонична група, то: **а)** A е средата на отсечката BC ; **б)** B е средата на отсечката AC ; **в)** C е средата на отсечката AB .
96. Ако правите g_1, g_2, g_3 и g_4 принадлежат на един сноп прави и $(g_1 g_2 g_3 g_4) = -1$, то g_3 и g_4 са:
а) ъглополовящите на ъгъла между g_1 и g_2 ; **б)** перпендикулярни съответно на g_1 и g_2 ; **в)** имагинерно спрегнати съответно на g_1 и g_2 .
97. Крива от втора степен се нарича множество от точки в равнината, чиито координати относно координатна система Oxy удовлетворяват уравнение от вида:
а) $a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 = 0$; **б)** $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{13}xz + 2a_{23}yz = 0$;
в) $a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2a_{13}x + 2a_{23}y + a_{33} = 0$.
98. В разширената евклидова равнина съществуват следните проективни типа криви от втора степен: **а)** с представител овална крива и с представител изродена крива; **б)** с представители на имагинерна крива, на овална крива, на изродена крива; **в)** с представители на овална крива, на имагинерна крива, на две комплексно спрегнати прави, на две реални прави и на двойна права.
99. Не вярно, че рангът ρ на детерминантата на изродена крива е: **а)** $\rho = 1$; **б)** $\rho = 2$; **в)** $\rho = 3$.
100. Ако рангът на детерминантата на повърхнина е три, то тя е: **а)** овална повърхнина; **б)** хиперболоид; **в)** конус.

- 101.** Две системи от реални прави съдържа: **а)** овалната повърхнина; **б)** хиперболоидът; **в)** конусът.
- 102.** Не е вярно, че през точка минават реални допирателни прави към овална крива от 2. степен, ако спрямо кривата точката е: **а)** външна; **б)** вътрешна; **в)** лежи на нея.
- 103.** Ако е дадена точка M , не е вярно, че точка N лежи на допирателна към крива с уравнение $F(x)=0$, ако координатите ѝ удовлетворяват уравнението:
а) $F_1(M)x + F_2(M)y + F_3(M)t = 0$ при условие, че M лежи на кривата;
б) $[F(M; N)]^2 - F(M)F(N) = 0$ при условие, че M не лежи на кривата;
в) $[F(M; N)]^2 - F(M) = 0$ при условие, че M не лежи на кривата.
- 104.** Не е вярно, че допирателните през точка към овална повърхнина лежат : **а)** на хиперболоид, ако точката е вътрешна; **б)** в равнина, ако точката лежи на повърхнината; **в)** на конус, ако точката е външна.
- 105.** Множеството от хармонично спрегнатите точки на дадена точка относно пресечните точки на всички секущи през нея с крива от втора степен е: **а)** допирателна в точката; **б)** асимптота през точката; **в)** поляра на точката.
- 106.** Не е вярно, че уравнението $F_1(M)x + F_2(M)y + F_3(M)t = 0$ е уравнение: **а)** на секуща на кривата през точка M ; **б)** на допирателна в точка M от кривата; **в)** на полярата на точка M относно кривата.
- 107.** Хармонично спрегнатите точки на дадена точка относно пресечните точки на всички секущи през нея с повърхнина от 2. степен лежат: **а)** на една крива, наречена полярна; **б)** на една права, наречена поляра на точката относно повърхнината; **в)** на една равнина, наречена полярна равнина на точката относно повърхнината.
- 108.** Точките M и N са спрегнати относно фигура от 2. степен, ако: **а)** само M лежи на полярната фигура на N ; **б)** само N лежи на полярната фигура на M ; **в)** всяка от тях лежи на полярната фигура на другата.
- 109.** Права p пресича овална крива в две точки T_1 и T_2 . Допирателните в тези точки на кривата минават през: **а)** центъра C на кривата; **б)** през полюса P на p относно кривата; **в)** през точка, различна от C и P .

- 110.** Нека детерминантата на крива от 2. степен е $A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}$, а адюнгираното количество

на a_{33} е $A_{33} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix}$. От твърденията: **1)** $A \neq 0, A_{33} < 0 \Leftrightarrow$ кривата е хипербола;

2) $A = A_{33} = 0 \Leftrightarrow$ кривата е парабола; **3)** $A = 0, A_{33} > 0 \Leftrightarrow$ кривата е хипербола;

4) $A \neq 0, A_{33} = 0 \Leftrightarrow$ кривата е парабола; **5)** $A \neq 0, A_{33} > 0 \Leftrightarrow$ кривата е елипса;

6) $A = 0, A_{33} < 0 \Leftrightarrow$ кривата е две успоредни прави или двойна права са верни: **а)** 1), 4) и 5); **б)** 2), 5) и 6); **в)** 3), 4) и 5).

- 111.** Афинната класификация на криви от 2. степен зависи от: **а)** броя на безкрайните ѝ точки; **б)** от броя на центровете ѝ; **в)** от ранга на матрицата ѝ.

- 112.** Уравненията на центъра C на крива от 2. степен са: **а)** $F_1(C) = 0, F_2(C) = 0, F_3(C) = 0$; **б)** $F_1(C) = 0; F_2(C) = 0$; **в)** $F_1(C) = 0$.

- 113.** Един краен център имат: **а)** кривите от елиптичен и параболичен тип; **б)** кривите от хиперболичен и параболичен тип; **в)** кривите от елиптичен и хиперболичен тип.

- 114.** Един безкраен център имат кривите: **а)** от параболичен тип; **б)** от хиперболичен тип; **в)** от елиптичен тип.
- 115.** Повече от един краен център имат изродените криви от: **а)** елиптичен вид; **б)** параболичен вид; **в)** хиперболичен вид.
- 116.** Централните фигури от 2. степен са симетрично разположени спрямо: **а)** началото на координатната система; **б)** оста Ox ; **в)** центъра си.
- 117.** Централно уравнение имат: **а)** всички криви; **б)** кривите от параболичен вид; **в)** кривите от елиптичен и хиперболичен вид.
- 118.** Не е вярно, че централното уравнение на крива от 2. степен с център C : **а)** се получава след транслагация в центъра \bar{y} ; **б)** има вида $a_{11}X^2 + 2a_{12}XY + a_{22}Y^2 = 0$; **в)** има вида $a_{11}X^2 + 2a_{12}XY + a_{22}Y^2 + a_{33} = 0$, където $a_{33} = \frac{A}{A_{33}}$.
- 119.** Всяка асимптота не минава: **а)** през безкрайната си точка; **б)** през всеки център на фигурата от 2. степен; **в)** през началото на координатната система.
- 120.** Не е вярно, че диаметър на крива от 2. степен: **а)** е поляра само на безкрайна точка на кривата; **б)** е поляра на произволна безкрайна точка; **в)** минава през всеки център на кривата.
- 121.** За спрегнатите диаметри на централна крива не е вярно: **а)** всеки минава през центъра и полюса на другия; **б)** всеки съдържа средите на хордите, успоредни на другия; **в)** за ъгловите им коефициенти k_1, k_2 е изпълнено $a_{11}k_1k_2 + a_{12}(k_1 + k_2) + a_{22} = 0$.
- 122.** Диаметрална равнина на повърхнина е: **а)** спрегнатата на безкрайната равнина; **б)** полярна равнина на безкрайна права; **в)** полярна равнина на безкрайна точка.
- 123.** Диаметрална равнина на повърхнина съдържа средите на: **а)** хордите, които лежат на секущите през безкрайна точка; **б)** хордите, които лежат на секущите през крайна точка; **в)** всички хорди.
- 124.** Не е вярно, че уравнението на крива от 2. степен може да се приведе в каноничен вид чрез следните трансформации на координатната система: **а)** ротация и осева симетрия; **б)** ротация и транслагация; **в)** транслагация и ротация.
- 125.** Кривите от 2. степен се разделят на: **а)** 3 класа: елипси, хиперболи и параболи; **б)** 4 класа: елипси, имагинерни елипси, хиперболи и параболи; **в)** 9 класа: елипси, имагинерни елипси, хиперболи, параболи и още 5 класа изродени криви.
- 126.** Изродените криви от 2. степен са: **а)** 6 класа: двойка реални пресичащи се прави, двойка имагинерни пресичащи се прави, двойка реални успоредни прави, двойка имагинерни успоредни прави, двойка сливащи се прави, имагинерни елипси; **б)** 5 класа: двойка реални пресичащи се прави, двойка имагинерни пресичащи се прави, двойка реални успоредни прави, двойка имагинерни успоредни прави, двойка сливащи се прави; **в)** 4 класа: елипси, имагинерни елипси, хиперболи, параболи.
- 127.** Множеството от точките в равнина, за които сумата от разстоянията им до две фиксирани точки е константа е: **а)** парабола; **б)** хипербола; **в)** елипса.
- 128.** Множеството от точки в равнина, за които абсолютната стойност на разликата от разстоянията им до две дадени точки е константа е: **а)** парабола; **б)** хипербола; **в)** елипса.
- 129.** Множеството от точките в равнина, отстоящи на равни разстояния от дадена точка и дадена права, неминаваща през точката, се нарича: **а)** елипса; **б)** парабола; **в)** хипербола.
- 130.** Светлинните лъчи, пуснати от фокус на конично сечение k , след отразяването си от k стават успоредни помежду си, ако k е: **а)** елипса; **б)** парабола; **в)** хипербола.

- 131.** Хиперболата пресича осите си общо в: **а)** четири реални точки; **б)** 2 реални точки; **в)** 1 реална точка.
- 132.** Параболата $x^2 = 2py$ е симетрично разположена относно: **а)** оста Ox ; **б)** оста Oy ; **в)** началото O на координатната система.
- 133.** Асимптотите на хиперболата $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ имат уравнения: **а)** $x=0, y=0$; **б)** $y = \pm \frac{a}{b}x$; **в)** $y = \pm \frac{b}{a}x$.
- 134.** За линейния эксцентрицитет c на елипсата $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, b > a$ е изпълнено: **а)** $c^2 = a^2 + b^2$; **б)** $c^2 = b^2 - a^2$; **в)** фокусите са $F_1(c,0), F_2(-c,0)$.
- 135.** Ако c е линейен эксцентрицитет на хипербола $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$, то: **а)** $c = \sqrt{b^2 - a^2}$; **б)** $c = \sqrt{a^2 - b^2}$; **в)** $c = \sqrt{a^2 + b^2}$.
- 136.** Ако парабола $x^2 = 2py$ има фокус F и директриса d , то те се определят по следния начин: **а)** $F\left(\frac{p}{2}, 0\right), d: x = -\frac{p}{2}$; **б)** $F\left(-\frac{p}{2}, 0\right), d: x = \frac{p}{2}$; **в)** $F\left(0, \frac{p}{2}\right), d: y = -\frac{p}{2}$.
- 137.** Светлинен лъч, пуснат от фокус на елипса, след отразяването си от нея, минава през: **а)** същия фокус; **б)** през другия фокус; **в)** през центъра на елипсата.
- 138.** Ако от единия фокус на хипербола светлинен източник излъчи сноп лъчи, то след отразяването си от хиперболата: **а)** те ще се съберат в другия фокус; **б)** продълженията на отраженията им ще се съберат в другия фокус; **в)** продълженията на отраженията им ще минат през същия фокус.
- 139.** Окръжността не е: **а)** конично сечение; **б)** елипса; **в)** изродена крива от втора степен.
- 140.** Кривата $x^2 - y^2 = 1$ е: **а)** окръжност с радиус 1; **б)** елипса; **в)** хипербола.
- 141.** Ротационната повърхнина, получена при завъртането на хиперболата $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ около оста Ox има уравнение: **а)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{a^2} = 1$; **б)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1$; **в)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$.
- 142.** Ротационната повърхнина, получена при завъртането на параболата $y^2 = 2px$ около оста Ox има уравнение: **а)** $y^2 = 2pxz$; **б)** $y^2 + z^2 = 2px$; **в)** $y^2 - z^2 = 2px$.
- 143.** В тримерно пространство уравнението $x^2 + y^2 = 16$ задава: **а)** окръжност с център $O(0,0)$ и радиус 4; **б)** сфера с център $O(0,0)$ и радиус 4; **в)** цилиндрична повърхнина с управителна крива окръжността от а) и праволинейни образуващи, успоредни на Oz .
- 144.** Уравнението на прост хиперболоид е следното: **а)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$; **б)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$; **в)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$.
- 145.** Хиперболичен параболоид (или седло) се нарича повърхнината с уравнение: **а)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$; **б)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$; **в)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$.

146. От повърхнините с уравнения: **1)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$; **2)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$;
3) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$; **4)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$; **5)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$ симетрично разположени спрямо началото на координатното начало са: **а)** всичките; **б)** 1), 2) и 3); **в)** 4) и 5).
147. Съществуващите сечения на елипсоид с равнини, успоредни на координатните равнини са: **а)** елипси и хиперболи; **б)** елипси и параболи; **в)** само елипси.
148. Възможните сечения на елиптичен параболоид с равнини, успоредни на координатните равнини са: **а)** елипси, хиперболи, параболи; **б)** елипси и параболи; **в)** само параболи.
149. Сеченията на конус с равнини са: **а)** само елипси; **б)** елипси и параболи; **в)** елипси, параболи и хиперболи.
150. От следните шест повърхнини: **1)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$; **2)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$;
3) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$; **4)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$; **5)** $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$; **6)** $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ праволинейни образуващи имат: **а)** 1), 3) и 4); **б)** 2), 5) и 6); **в)** 2), 3) и 5).