

## Отговори

### I. Вектори и координати

#### 1.1. Линейна зависимост и независимост на вектори в равнината и пространството.....5

1. А) да; Б) да; В) да; Г) не; 2.  $\overrightarrow{AM} = -\vec{a} + \frac{\vec{b}}{2}$ ;  $\overrightarrow{BN} = \frac{\vec{a}}{2} - \vec{b}$ ;  $\overrightarrow{CP} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$ ;  $\overrightarrow{CG} = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b})$ ;  
3.  $\overrightarrow{OC} = 2\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{MN} = \frac{3}{2}\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{PB} = -\vec{a} + \frac{4}{3}\vec{b}$ ; 4.  $\vec{m} = -\frac{3}{2}\vec{a} + 3\vec{b}$ ,  $\vec{n} = \frac{9}{2}\vec{a} - 4\vec{b}$ ; 5.  $\lambda = -\frac{2}{3}$ ;  
6.  $\vec{u} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ ; 7.  $\vec{c} = \vec{f} - \vec{g}$ ; 8.  $x = 1$ ;  $y = 0$ ; 9.  $x = 2$ ,  $y = 1$ ,  $z = 3$ ; 10.  $x = -1$ ,  $y = -1$ ,  $z = 2$ ;

#### 1.2. Векторна база в равнината и в пространството .....9

1.  $\overrightarrow{OC} = \frac{1}{3}\vec{a} + \vec{b}$ ;  $\overrightarrow{OD} = \frac{4}{3}\vec{a} + \frac{3}{2}\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{OF} = \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{OM} = -\vec{a} - \vec{b}$ ;  $\overrightarrow{ON} = -\frac{2}{3}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{OP} = -\vec{a} + \vec{b}$ ;  
 $\overrightarrow{OQ} = \frac{2}{3}\vec{a} - \vec{b}$ ; 2.  $\overrightarrow{DN} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ;  $\overrightarrow{MC} = 2\vec{a} + \vec{b}$ ;  $\overrightarrow{PM} = -\vec{a} - 2\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{BQ} = -2\vec{a} + 2\vec{b}$ ;  $\overrightarrow{DP} = 2\vec{a} + \vec{b}$ ;  
 $\overrightarrow{CD} = -3\vec{a}$ ;  $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$ ; 3. а) В; б) Нека  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{AA_1} = \vec{c}$ , тогава  $\overrightarrow{AC} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  
 $\overrightarrow{BD_1} = -\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\overrightarrow{DC_1} = \vec{a} + \vec{c}$ ,  $\overrightarrow{C_1C} = -\vec{c}$ ,  $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{AC_1} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\overrightarrow{C_1B_1} = -\vec{b}$ ; 4. а)  $4\vec{a} - \vec{b}$ ;  
б)  $\frac{1}{6}\vec{a} + 3\vec{b}$ ; в)  $-12\vec{a} + 7\vec{b}$ ; 5. а)  $\vec{m} + \vec{n} = \vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c}$ ; б)  $\vec{m} + \vec{n} = 3\vec{a} - 2\vec{b} - 2\vec{c}$ ; в)  $\vec{m} + \vec{n} = -2\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ ;  
г)  $\vec{m} + \vec{n} = -\vec{a} - \vec{b} - 3\vec{c}$ ; 6.  $\overrightarrow{CM} = -\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{BM} + \overrightarrow{AC} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{AC} = -8\vec{a} + 4\vec{b}$ ;  
7.  $\overrightarrow{AB} = 2\vec{a}$ ,  $\overrightarrow{BD} = -2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{BC} = 2\vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AC} = -4\vec{a}$ ; 8.  $\overrightarrow{AC} = 2\vec{a} + \vec{b}$ ,  
 $\overrightarrow{AC_1} = 2\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\overrightarrow{BD} + 2\overrightarrow{BC} = -2\vec{a} + 3\vec{b}$ ,  $\overrightarrow{D_1M} = \vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$ ; 9. В; 10.  $\vec{v} = 2\vec{a} - 3\vec{b} - \vec{c}$ ;

#### 1.3. Скалярно произведение на два вектора. Приложение .....11

2. а) 6; 8; б) 10; в) 36; г) 19; д) -5; е) -17;  
6. а)  $\sqrt{3}$ ; б)  $4\sqrt{2}$ ; в) 30; г)  $-\frac{9}{16}$ ; 7. а)  $45^\circ$ ; б)  $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = -\frac{5}{6}$ ; 8. а)  $|\vec{u}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{v}| = \sqrt{10}$ ,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = 2$  и  
 $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ; б)  $|\vec{u}| = \frac{\sqrt{5}}{2}$ ,  $|\vec{v}| = \sqrt{13}$ ,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = -4$  и  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{-8\sqrt{65}}{65}$ ; в)  $|\vec{u}| = \frac{2}{3}\sqrt{10}$ ,  
 $|\vec{v}| = \frac{\sqrt{37}}{3}$ ,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{-34}{9}$  и  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{-17\sqrt{370}}{370}$ ; 9. а)  $|\vec{u}| = \sqrt{11}$ ,  $|\vec{v}| = \sqrt{6}$ ,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = 6$  и  
 $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\sqrt{66}}{11}$ ; б)  $|\vec{u}| = \sqrt{5}$ ,  $|\vec{v}| = 3$ ,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = 4$  и  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{4\sqrt{5}}{15}$ ; 10. а)  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{-\sqrt{14}}{7}$ ;  
б)  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{6\sqrt{154}}{77}$ ; в)  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v}) = -\frac{5\sqrt{2}}{8}$ ; 11. Б; 12. 20; 13.  $\sqrt{41}$ ; 14.  $2\sqrt{2}$ ; 15.  $|\vec{m}| = 2\sqrt{3}$ ,  
 $|\vec{n}| = 2\sqrt{3}$ ;

#### 1.4. Координати на вектор в равнинна правоъгълна координатна система .....14

3. а)  $\overrightarrow{AB}(2, 2)$ ; б)  $\overrightarrow{AB}(6, 16)$ ; в)  $\overrightarrow{AB}(-7, 10)$ ; г)  $\overrightarrow{AB}(-6, -7)$ ; 4.  $\overrightarrow{AB}(-3, -4)$ ;  $\overrightarrow{CA}(-4, -7)$ ;  
 $\overrightarrow{BD}(-6, 15)$ ;  $\overrightarrow{DB}(6, -15)$ ;  $\overrightarrow{AD}(-9, 11)$ ;  $\overrightarrow{DC}(13, -4)$ ; 5. а)  $B(4, -1)$ ; б)  $A(3, 0)$ ; 6.  $B(3, 2)$ ;  
 $C(-4, 5)$ ;  $\overrightarrow{BC}(-7, 3)$ ;

#### 1.5. Операции с вектори, зададени с координати .....16

4.  $(2, -3)$ ,  $(-6, 9)$ ,  $(-4, 16)$ ,  $(-1, -1)$ ,  $(-3, 7)$ ,  $(-7, 18)$ ; 5. а)  $(8, 3)$ ; б)  $(3, 9)$ ; в)  $(-2, -4)$ ; 6.  $\vec{u}(8, 8)$ ,  
 $\vec{v}(14, 14)$ ; 7.  $\vec{m}(1 - \alpha, -\alpha - 3)$ ,  $\vec{n}(\alpha + 5, 3 - 2\alpha)$ ;  $\vec{p}(-2x, \alpha x)$ ; 8.  $\vec{m}(-6, 6)$ ;  $\vec{p} = (2, 5)$ ;  $\vec{u}(-6, 5; 10)$ ;

9.  $(-21, -42)$ ; 10.  $\vec{a} = \vec{b} = \vec{c} = \vec{d} = \sqrt{13}$ ; 11. а)  $2\sqrt{5}$ ; б)  $\sqrt{2}$ ; в)  $\sqrt{17}$ ; 12. а) 1; б) 17; в)  $-5$ ; 13. а)  $-\frac{4}{5}$ ; б) 1; в)  $-\frac{3}{5}$ ; 14.  $2\sqrt{13}$ ,  $\sqrt{13}$ ,  $\sqrt{82}$ ; 15. 4; 16.  $21\sqrt{10}$ ; 17. 5;  $\sqrt{13}$ ;  $\sqrt{26}$ ;  $\cos \angle A = \frac{6\sqrt{13}}{65}$ ; 18.  $\sqrt{41}$ ;  $\sqrt{26}$ ;  $\sqrt{17}$ ; 19.  $A(-2, 0)$ ;  $\sqrt{26}$ ;  $4\sqrt{2}$ ; 20.  $C(9, 1)$ ;  $D(4, 4)$ ;  $2\sqrt{17}$ ;  $2\sqrt{5}$ ;

**Вектори и координати – Тест 1 и Тест 2 ..... 19**

**Тест 1.** 1Г; 2В; 3Б; 4(а(-4); б( $\sqrt{14}$ ); в( $\sqrt{2}$ ); г( $-\frac{2\sqrt{7}}{7}$ )); 5Г; 6Г; 7(а(26); б( $2\sqrt{7}$ ); в( $2\sqrt{7}$ ); г( $\frac{13}{14}$ ));

8(а(0,2); б(-8,12); в(-5,0); г(6,-2)).

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/34).

**Тест 2.** 1Б; 2А; 3(а( $\sqrt{7-2\sqrt{3}}$ ); б( $8+\frac{\sqrt{3}}{2}$ )); 4Г; 5Б; 6В; 7Б; 8(а(10); б(5); в( $\sqrt{5}$ ); г( $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ )).

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

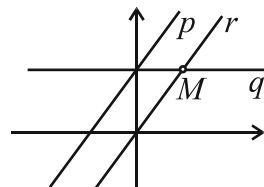
**II. Аналитична геометрия в равнината**

**2.1. Уравнение на права..... 21**

1. Г; 2. б)  $3x - y = 0$ ; в)  $x - 2y + 1 = 0$ ; г)  $y = 1$ ; д)  $x = 3$ ;  
6. а)  $2x + 3y - 2 = 0$ ; б)  $x - 6y + 11 = 0$ ; в)  $y = 2$ ; г)  $x = -1$ ; д)  $x - 2y = 0$ ; е)  $5x + 2y = 0$ ;  
7. а)  $3x + y - 5 = 0$ ; б)  $2x - 5y + 9 = 0$ ; в)  $x = -4$ ; г)  $y = 3$ ; д)  $2x + 5y - 10 = 0$ ; е)  $x - y - 3 = 0$ ;  
8. а)  $y = -3x + 5$ ; б)  $y = \frac{x}{2} + 2$ ; в)  $y = -\frac{2x}{3} + 4$ ; г)  $y = 5x - 12$ ; д)  $y = -4x - 5$ ;  
9. а)  $\sqrt{3}x - 3y - 9 = 0$ ; б)  $x - y - 3 = 0$ ; в)  $\sqrt{3}x - y + 3\sqrt{3} + 1 = 0$ ; г)  $\sqrt{3}x + y - 2(1 + \sqrt{3}) = 0$ ;  
д)  $x + y + 1 = 0$ ; е)  $\sqrt{3}x + 3y - 3 - \sqrt{3} = 0$ ; ж)  $y = -3$ ;  
10В; 11Б; 12А; 13Г; 16Г; 17А; 18В; 19Б; 20Б; 21В;

**2.2. Взаимно положение на две прави..... 26**

4. а) Правите се пресичат в  $(-\frac{4}{3}, \frac{13}{3})$ ,  $\cos \varphi = \frac{7\sqrt{85}}{85}$ ; б) Правите са перпендикулярни, пресичат се в  $(\frac{2}{15}, \frac{1}{15})$ ;  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ; в) Правите са успоредни; г) Правите се пресичат в  $(0, 1)$ ,  $\cos \varphi = \frac{13\sqrt{17}}{85}$ ;  
5. а)  $3x + 2y - 8 = 0$ ; б)  $x + y - 4 = 0$ ; в)  $5x + 4y - 2 = 0$ ; г)  $4x + y - 5 = 0$ ; д)  $x - 2y - 1 = 0$ ;  
6. а)  $3x + 4y - 7 = 0$ ; б)  $-4x + 2y + 3 = 0$ ; в)  $4x - y - 2 = 0$ ; 7. а)  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ ; б)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ ; в)  $\frac{9\sqrt{10}}{10}$ ;  
8Б; 9 а) 5; б)  $2\sqrt{10}$ ; 10 б)  $M(b/a; b)$ ; 11. а)  $10x - 12y + 39 = 0$ ;  
Упътване. Търсената права е с уравнение  $5x - 6y + C = 0$  и минава през точка А; б)  $6x - 4y + 17 = 0$ ; 12. а)  $21x - 15y - 191 = 0$ ; б)  $3y + 13 = 0$ ; в)  $x - 6 = 0$ ;



**2.3. Приложение на векторите в аналитичната геометрия за решаване на триъгълник... 30**

1. а)  $G(\frac{1}{3}; 1)$ ; б)  $M_a(1; 2)$ ;  $M_b(-\frac{3}{2}; 1)$ ;  $M_c(\frac{3}{2}; 0)$ ; в) а:  $x + 3y - 7 = 0$ ; б:  $4x + y + 5 = 0$ ; в:  $2x - 5y - 3 = 0$ ; г)  $m_a: 3x - 2y + 1 = 0$ ;  $m_b: y = 1$ ;  $m_c: 6x + 7y - 9 = 0$ ; д)  $h_a: 3x - y + 2 = 0$ ;  $h_b: x - 4y = 0$ ;  $h_c: 5x + 2y + 4 = 0$ ; е)  $H_a(\frac{1}{10}; \frac{23}{10})$ ;  $H_b(-\frac{20}{17}; -\frac{5}{17})$ ;  $H_c(-\frac{14}{29}; -\frac{23}{29})$ ;  
ж)  $P_{ABC} = \sqrt{29} + 2\sqrt{10} + \sqrt{17}$ ; з)  $S_{ABC} = 11$ ; 2. а)  $G(5; 1\frac{1}{3})$ ; б)  $M_a(6, 5; 1, 5)$ ;  $M_b(3, 5; 1, 5)$ ;

$M_c(5;1)$ ; в)  $a: x+3y-11=0$ ;  $b: x-3y+1=0$ ;  $c: y=1$ ; г)  $m_a: x-9y+7=0$ ;  
 $m_b: x+9y-17=0$ ;  $m_c: x=5$ ; д)  $h_a: 3x-y-5=0$ ;  $h_b: 3x+y-25=0$ ;  $h_c: x=5$ ;  
 е)  $H_a\left(\frac{13}{5}; \frac{14}{5}\right)$ ;  $H_b\left(\frac{37}{5}; \frac{14}{5}\right)$ ;  $H_c(5;1)$ ; ж)  $P=6+2\sqrt{10}$ ; з)  $S=3$ ; 3.  $A(-2;5)$ ,  $B(1;-3)$ ,  
 $C(8;-17)$ ,  $D(5;-9)$ ; 4.  $x-2y+20=0$  и  $x+y-1=0$ ; 5.  $A(9,5)$ ,  $B(3,3)$ ,  $C(1,-3)$ ,  $D(7,-1)$ ;  
 6.  $A(1,3)$ ,  $B\left(-\frac{56}{13}, \frac{81}{13}\right)$ ,  $C(-2,12)$ ,  $D\left(\frac{43}{13}, \frac{114}{13}\right)$ ; 7.  $13x-5y+41=0$ ,  $\frac{1681}{130}$ ; 8.  $3x+4y-34=0$ ,  
 $3x+4y-59=0$ ; 9.  $4\sqrt{2}$ ;

#### 2.4. Нормално уравнение на окръжност.....33

3. а)  $(2x+3)^2 + (2y+3)^2 = 2$ ; б)  $(2x+5)^2 + (2y+4)^2 = 5$ ; в)  $x^2 + y^2 = 8$ ; 4. а) нямат общи точки;  
 б) нямат общи точки; в)  $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ ; 5. а) Уравнението на окръжността е  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$  с център  
 $(1,1)$  и радиус  $R=1$ ; б)  $Ox$  и  $Oy$  са допирателни към окръжността съответно в точките  $(1,0)$  и  $(0,1)$ ;  
 6. Упътване. Отделете точен квадрат за  $x$  и за  $y$ . Уравнението е  $(x+1)^2 + \left(y-\frac{3}{2}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{41}}{2}\right)^2$ .  
 Центърът е  $\left(-1, \frac{3}{2}\right)$ , радиусът е  $R = \frac{\sqrt{41}}{2}$ . 7.  $(x+2)^2 + (y+1)^2 = 25$ ; 8.  $(x-3)^2 + (y+2)^2 = 2$ ;  
 9. а)  $x^2 + y^2 + 3x - 4y = 0$  или  $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2 + (y-2)^2 = \frac{25}{4}$ ; б)  $N(0;0)$ ,  $P(0;4)$ ;

#### 2.5. Канонично уравнение на елипса, хипербола и парабола .....35

1. А2; Б3; В4; Г1; 2. А) елипса; Б) хипербола; В) парабола; Г) окръжност;

#### Аналитична геометрия в равнината – Тест 1 и Тест 2 .....38

Тест 1. 1Г; 2( $2x+3y-11=0$ ); 3(а( $y=2$ ); б( $x=3$ ); в( $3x-y-13=0$ )); 4Г; 5В; 6Г; 7Г; 8А; 9В;  
 10( $\sqrt{13} + \sqrt{34} + \sqrt{29}$ ).

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

Тест 2. 1А; 2( $x+y-1=0$ ); 3 (а( $x=4$ ); б( $y=-3$ ); в( $2x+y-3=0$ )); 4Г; 5Б; 6В; 7А; 8Б; 9Г;  
 10( $\sqrt{37} + 3\sqrt{2} + \sqrt{13}$ ).

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

### III. Стереометрия

#### 3.1. Първични понятия и аксиоми в стереометрията. Успоредност в пространството ....40

1. а-9;б-3; в-1; г-11; д-12; е-2; ж-5; з- без твърдение; и-6; к-14; л-13; Твърдения без чертеж: 4; 7; 8; 10;  
 15;

#### 3.2. Перпендикулярност в пространството .....44

1. а-5; б-7; в-8; г-6; д-1; Твърдения без чертеж: 2; 3; 4; 10. а)  $\frac{20a^3}{3}$ ;  $8a^2\sqrt{5}$ ; б)  $\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{2}$ ;  
 11.  $V = \frac{b^3}{3} \cos^2 \alpha \sqrt{1-2\cos^2 \alpha}$ ;

#### 3.3. Перпендикуляр и наклонена.....48

2.  $60^\circ$ ; 3.  $\sqrt{5}$ ; 4.  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ; 5.  $\sin \varphi = \frac{3\sqrt{3}}{10}$ ; 6.  $V = \frac{a^3 \operatorname{tg} \beta \cos \alpha}{48 \sin^2 \alpha}$ ; 7.  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{7\sqrt{5}}{5}$ ; 8.  $\frac{a^3 \sqrt{6}}{8}$ ;  
 9. а)  $\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{2}$ ; б) 27;

**3.4. Двустенен ъгъл. Перпендикулярност на две равнини .....50**

1.  $30^\circ$ ; 2.  $\frac{4a}{3}$ ; 3.  $\frac{18\sqrt{13}}{13}$ ; 4.  $90^\circ$ ;  $\angle CBM$ ; 5.  $90^\circ$ ;  $\angle MC_1C$ , където  $CC_1 \perp AB$ , в равнината на основата; 6.  $90^\circ$ ;  $\angle CC_1M$ , където  $C_1 \in AB$ ,  $CC_1 \perp AB$  в равнината на основата; 7.  $\angle ONM$ , където  $ON \perp AB$ ,  $N \in AB$ ; 8.  $S_1 = \frac{a^2(1+\cos \alpha)}{\cos \alpha}$ ;

**3.5. Многостен .....52**

2.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3.  $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ; 4.  $a^2(3+\sqrt{3})$ ; 5.  $45^\circ$ ; 6.  $\frac{35\sqrt{47}}{6} \text{ cm}^3$ ;  $\cos \varphi = \frac{\sqrt{141}}{21}$ ; 7.  $96\sqrt{3} \text{ cm}^3$ ;  $120\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ; 8.  $\frac{\sqrt{2}}{8}$ ; 9.  $S = a^2\sqrt{2\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}$ ;  $V = \frac{a^3\sqrt{2}\operatorname{tg} \alpha}{6}$ ; 10.  $8a^3$ ; 11.  $\frac{\sqrt{34}}{4}$ ; 12.  $\frac{5}{7}$ ;

**3.6. Сечение на многостен с равнина .....55**

2. а)  $h = \sqrt{k^2 - \frac{(a-b)^2}{4}}$ ;  $S_1 = 2(a+b)k + a^2 + b^2$ ;  $V = \frac{1}{3}\sqrt{k^2 - \frac{(a-b)^2}{4}}(a^2 + b^2 + ab)$ ; б) 4; 210; 156; в) 1;  $12\sqrt{2} + 20$ ;  $\frac{28}{3}$ ; 4. а) 4 cm;  $\frac{19\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^3$ ; б)  $\sqrt{21}$  cm;  $21\sqrt{3} \text{ cm}^3$ ; 5. 4 cm;  $12 \text{ cm}^3$ ; 6. а)  $V = \frac{h\sqrt{3}}{12}(a^2 + b^2 + ab)$ ; б)  $V = \frac{h}{3}(a^2 + b^2 + ab)$ ; 5. а)  $\frac{4}{3}$  или  $\frac{3}{4}$ ; б)  $\frac{1}{6}$  или  $\frac{6}{1}$ ; 8А; 9А; 10В; 11Г; 12Г;

**3.7. Построяване на сечение с равнина .....59**

6. а) петогълник; б) правилен шестогълник; в) правогълник; г) равнобедрен тригълник; 10. а) успоредник; б)  $V_1 = 12 \text{ cm}^3$ ;  $V_2 = 12(2\sqrt{3}-1) \text{ cm}^3$ ; 11.  $12\sqrt{39} \text{ cm}^3$ ;  $5\sqrt{39} \text{ cm}^2$ ;  $3\sqrt{55} \text{ cm}^2$ ; 12.  $21 \text{ cm}^2$ ; 13.  $V = \frac{ab}{12}\sqrt{a^2 + b^2}\operatorname{tg} \alpha$ ; 14.  $\frac{3\sqrt{2}}{8}Q$ ; 15.  $36 \text{ cm}^3$ ; 16.  $\frac{a^2\sqrt{3}}{3}$ ; 17.  $\frac{a^2\sqrt{3}}{4\cos \alpha}$ ; 18.  $\frac{a^2\sqrt{3}}{8}$ ;  $\frac{45a^2}{8}$ ; 19. 1:1; 20. правогълник;  $\frac{\sqrt{13}a^2}{3}$ ; 21. равнобедрен трапец;  $\frac{5\sqrt{19}a^2}{18}$ ;

**3.8. Ос на кръстосани прави .....63**

2. а)  $d(AA_1, BC_1) = AB = a$ ; б)  $d(AA_1, BD) = AO = \frac{a\sqrt{2}}{2}$ , където  $O = AC \cap BD$ ; в)  $d(AA_1, BD_1) = d(AA_1, BB_1D_1D) = AO = \frac{a\sqrt{2}}{2}$  където  $O = AC \cap BD$ ; г)  $\frac{a\sqrt{6}}{6}$ ; д)  $\frac{a\sqrt{3}}{3}$ ; 4.  $\frac{a\sqrt{3b^2 - a^2}}{2b}$ ; 5. Оста-отсечка е  $OP$ , където  $O = AC \cap BD$  и  $OP \perp AM$ ,  $P \in AM$ ;  $OP = a \sin \alpha \cos \alpha$ ; 6.  $a \cos \alpha$ ; 7. Оста-отсечка е  $OC$ , където  $O = AC \cap BD$ ;  $OC = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ ; 8. Оста-отсечка е  $OP$ , където  $O = AC \cap BD$  и  $P$  е петата на перпендикуляра от  $O$  към  $AM$ ;  $OP = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ; 9.  $\frac{a\sqrt{21}}{7}$ ; 10.  $V = \frac{2m^3\sqrt{3}}{27\cos \alpha \sin^2 \alpha}$ ; 11.  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ;

**3.9. Ротационни тела .....68**

2.  $48\pi$ ;  $80\pi$ ;  $96\pi$  или  $48\pi$ ;  $66\pi$ ;  $72\pi$ ; 3.  $2\pi r^2(2\sqrt{3}+1)$ ,  $2\pi r^3\sqrt{3}$ ; б)  $6\pi r^2$ ,  $2\pi r^3$ ; 4. а)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ; б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 5.  $A\pi + \frac{8W^2}{A^2\pi}$ ; 6.  $2\sqrt{r^2 - d^2}.h$ ; 7.  $3 \text{ cm}^2$ ; 8. а)  $\sqrt{4r^2 + h^2}$ ; б)  $\sqrt{4r^2 - 4d^2 + h^2}$ ; 9.  $30^\circ$ ;

10. 1:1; 11.  $30^\circ$  или  $90^\circ$ ; 12.  $\frac{1}{4\pi^2}$ ; 13. 2; 4; 14. а)  $15\pi \text{ cm}^2$ ; б)  $24\pi \text{ cm}^2$ ; в)  $12\pi \text{ cm}^3$ ; 15.  $\frac{l^3\pi}{8}$ ; 16.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  
 17.  $96\pi$ ; 18.  $\frac{8\sqrt{3}}{3}\pi \text{ cm}^3$ ; 19.  $\frac{a\sqrt{4r^2-a^2}}{4S}$ ; 20.  $V = \frac{\pi r^2 b}{3}$ ; 21.  $\frac{7S}{36}$ ; 22.  $60^\circ$ ; 23. 12; 24.  $\frac{1}{5}$ ;  
 25. а)  $49\pi \text{ cm}^2$ ; б)  $74\pi \text{ cm}^2$ ; в)  $\frac{148\sqrt{3}\pi}{3} \text{ cm}^3$ ; 26. а)  $2040\pi \text{ cm}^2$ ;  $4290\pi \text{ cm}^2$ ;  $15600 \text{ cm}^3$ ;  
 б)  $10\pi \text{ cm}^2$ ;  $20\pi \text{ cm}^2$ ;  $\frac{13\pi}{2} \text{ cm}^3$ ; 27.  $231 \text{ cm}^3$ ; 28. а)  $36\pi \text{ cm}^2$ ; б)  $21\sqrt{7}\pi \text{ cm}^3$ ; 29. а)  $196\pi$ ;  $\frac{1372}{3}\pi$ ;  
 б)  $2\pi$ ;  $\frac{\sqrt{2}}{3}\pi$ ; 30.  $8\sqrt{6}\pi \text{ cm}^3$ ; 31.  $R = \sqrt[3]{\frac{9}{\pi}} \approx 1,42 \text{ dm}$ ;  $S = 12\sqrt[3]{3\pi} \approx 25,35 \text{ dm}^2$ ; 32.  $\sqrt{R^2 - d^2}$ ;  
 33.  $\sqrt{15}\pi$ ; 34. 9:25; 35.  $2\sqrt{2}:3$ ; 36. а) 20 cm; б)  $141\pi \text{ cm}^2$ ; 37.  $166\frac{2}{3}\pi \text{ cm}^3$ ; 38. а) 11; б) 5; в) 4;  
 г) 21; д) 3;

**Стереометрия – Тест 1 и Тест 2.....74**

**Тест 1.** 1В; 2Б; 3Б; 4А; 5Б; 6Г; 7В;

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/14).

**Тест 2.** 1Г; 2Г; 3А; 4В; 5Б; 6Б; 7Г;

Оценяване. За всеки верен отговор по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/14).

**Годишен преговор .....83**

1. Диагоналите на успоредник са перпендикулярни точно когато е ромб;

2.  $\lambda = 2$ ; 4  $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \pm \frac{\sqrt{69}}{12}$ ; 5. а) 3; б)  $-2\sqrt{2}$ ; в)  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$ ; г) 49; 6. а)  $60^\circ$ ; б)  $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{3}{4}$ ;

7. а) 14; б) 4; в) 6; г) 19 или  $2\sqrt{61}$ ; 8. а)  $\sqrt{9-2\sqrt{2}}$ ; б)  $\sqrt{10}$ ; в)  $\sqrt{26+12\sqrt{2}}$ ; 9. а)  $\sqrt{42}$ ; б)  $\sqrt{51}$ ;  
 в)  $\sqrt{15}$ ; 10. а)  $\frac{5\sqrt{2}}{8}$ ; б)  $\frac{5\sqrt{22}}{44}$ ; в)  $\frac{2\sqrt{26}}{13}$ ; 11. В; 12. А; 13.  $\sqrt{15}$ ; 14. а) -3; б) 1 и  $\sqrt{13}$ ; в)  $\frac{-3\sqrt{13}}{13}$ ;

15. а)  $M(3,5;1,5)$ ; б)  $B(-2,9)$ ; 16. а)  $(-1;-2)$ ; б)  $(7;-1)$ ; в)  $(0;-7,5)$ ; 17. а)  $\vec{p}(2;3)$ ; б)  $k = \frac{3}{2}$ ;

18.  $\vec{p}(1;2)$ ; 19.  $\frac{1}{4}$ ;  $y = \frac{1}{4}x + 2$ ;  $x - 4y + 8 = 0$ ; 20 а)  $M(-10;-6)$  или  $M(2;-\frac{6}{5})$ ; б)  $M(-3;-2)$

или  $M(21;-14)$ ; 21Г; 22А; 23. а)  $(1;\frac{3}{2})$ ,  $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б) правите съвпадат; в)  $(0;1)$ ,  $\cos \varphi = \frac{2\sqrt{85}}{85}$ ;

г)  $(3;-1)$ ,  $\cos \varphi = \frac{9\sqrt{130}}{130}$ ; 24.  $2\sqrt{5}$ ; 25.  $B(-7;4)$ ;

26. а)  $G(2;\frac{2}{3})$ ; б)  $M_a(4;\frac{1}{2})$ ;  $M_b(0;\frac{5}{2})$ ;  $M_c(2;-1)$ ; в)  $a: 7x+4y-30=0$ ;  $b: 3x-4y+10=0$ ;

$c: x+2y=0$ ; г)  $m_a: x+12y-10=0$ ;  $m_b: 11x+12y-30=0$ ;  $m_c: x=2$ ;

д)  $h_a: 4x-7y+15=0$ ;  $h_b: 4x+3y-15=0$ ;  $h_c: 2x-y=0$ ; е)  $H_a(\frac{30}{13};\frac{45}{13})$ ;  $H_b(\frac{6}{5};\frac{17}{5})$ ;

$H_c(0;0)$ ; ж)  $P = 5 + 4\sqrt{5} + \sqrt{65}$ ; з)  $S = 20$  ( $|h_a| = \frac{8\sqrt{65}}{13}$ ,  $|h_b| = 8$ ,  $|h_c| = 2\sqrt{5}$ );

27.  $S_1 = \frac{\pi a^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} \right)}{\cos^2 \frac{\alpha}{2}}$ ;  $V = \frac{\pi a^3 \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} \cos \alpha}{6 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$ ; 28.  $S = 2h^2 \operatorname{tg} \alpha$ ;  $V = \frac{4h^3 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{3 \cos \alpha}$ ;

29.  $h = \sqrt{7} \text{ cm}$ ;  $S = 128 \text{ cm}^2$ ; 30.  $S_1 = \frac{6r^2 \sqrt{3} \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)}{\cos \alpha}$ ; 31.  $\cos \beta = \cot^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 32.  $\frac{4\pi}{9}$ ;  $\frac{2}{3} \text{ m}$ ;  $1 \text{ m}$ ;
33.  $V = 9,6\pi \text{ cm}^3$ ;  $S = 16,8\pi \text{ cm}^2$ ; 34.  $\sqrt{7}$ ; 35.  $V = \frac{4}{3} l^3 \sin \alpha \sin \frac{\alpha}{2} \sqrt{\cos \frac{3\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}$ ; 36.  $504 \text{ cm}^2$ ;
37.  $\frac{64\sqrt{3}h^3 \cot^2 \alpha}{27}$ ; 38.  $\frac{16Q}{3}$ ; 39.  $\frac{a^2 \sqrt{3} \sin^2 \alpha}{2 \sin^2\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)}$ ; 40.  $V = d^3 \sin^2 \beta \sqrt{\cos 2\beta}$ ;  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin \beta}{\sqrt{2 \cos 2\beta}}$ ;
41.  $\frac{b^3 \operatorname{tg} \alpha \cotg \frac{\beta}{2}}{8 \sin \frac{\beta}{2}}$ ; 42.  $\frac{a^3 \sqrt{3}}{384}$ ; 43.  $R = 3\sqrt{\frac{S \sin \alpha}{5\pi}}$ ;  $r = 2\sqrt{\frac{S \sin \alpha}{5\pi}}$ ; 44.  $V = \frac{136\pi}{5} \text{ cm}^3$ ;  $S = \frac{288\pi}{5} \text{ cm}^2$ ; 45.  $\sqrt[3]{\frac{6V}{\sin \frac{\alpha}{2} \sqrt{\cos \alpha}}}$ ; 46.  $\frac{6\sqrt{6}h^2 \cotg \alpha \sin(\alpha + 45^\circ)}{\sin \alpha}$ ; 47.  $V = \frac{a^3}{\sin \alpha} \sqrt{\cos 2\alpha}$ ;
48.  $\cotg \frac{\alpha}{2} \sqrt[3]{36V^2 \operatorname{tg} \alpha}$ ; 49.  $\frac{\sqrt{2} S r \sin 2\alpha}{4 \cos(45^\circ - \alpha)}$ ; 50.  $V = \frac{\pi d^3 \sqrt{3}}{32 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$ ; 51.  $2$ ;
52.  $\frac{3a^3}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\alpha}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\alpha}{2}\right)}$ ; 53.  $\frac{c^3 \sin^2 2\alpha \operatorname{tg} \beta}{24}$ ; 54.  $\frac{a^2 \sqrt{3}}{4 \cos \alpha}$ ;  $3\sqrt{3} a^2 \operatorname{tg} \alpha$ ; 55.  $4r^3 \sqrt{6}$ ;

## Отговори

### I. Полиноми на една променлива

#### 1.1. Определение. Операции с полиноми .....90

4. а)  $x^2 + 2x + 1$ ;  $2x + 1$ ; б)  $x^2 + 3x - 1$ ;  $x - 2$ ; в)  $x^2 + 5x - 6$ ; 4; г)  $x^4 + 2x^3 - x^2 + 3x - 2$ ;  $-2$ ;  
 5. а)  $Q(x) = 3x^2 - 2x + 2$ ;  $R(x) = -x + 3$ ; б)  $Q(x) = 2x^3 - 2x + 3$ ;  $R(x) = -3$ ;  
 в)  $Q(x) = x^4 - x^2 + x - 1$ ;  $R(x) = 4$ ; г)  $Q(x) = x^2 + x - 2$ ;  $R(x) = x - 2$ ; д)  $Q(x) = x + 5$ ;  
 $R(x) = x^2 - 2x + 1$ ; е)  $Q(x) = 5x - 1$ ;  $R(x) = 1$ ; ж)  $Q(x) = x^4 + 3x^2 + 2$ ;  $R(x) = -2$ ;  
 з)  $Q(x) = x^4 - 2x + 3$ ;  $R(x) = -2x + 3$ ; и)  $Q(x) = 3x^2 + 1$ ;  $R(x) = 0$ ; к)  $Q(x) = 2x^2 + 2$ ;  
 $R(x) = x^2 + x + 1$ ; л)  $Q(x) = 2x^5 + 2x - 1$ ;  $R(x) = 0$ ; 6. а)  $a = b = 5$ ; б)  $a = -1$ ;  $b = 1$ ; в)  $a = 2$ ;  
 $b = 3$ ;

#### 1.2. Теорема на Безу. Схема на Хорнер .....93

5. а) 23; б) 140; в) 387; г) 269; д) 4285; е) 5099; ж) 572; з) 2276; и) 1682; к) 2350; л) 1002; м) 65291;  
 6. 32; 36; 146; 182; 462; 566; 7.  $-42$ ; 360; 48; 640; 0;  $\frac{32}{27}$ ; 8. 0; 0; 0; 240; 0; 0; 9. 0; 0; 0; 60;  
 10.  $-4$ ; 1; 2 и 3; 11. а) 6; б) 38;

#### 1.3. Нули на полиноми .....97

3. Корени са  $-3$ ;  $-2$ ; 1; 4. Корени са  $-3$  и 3; 5.  $(x - 2)^3(x^2 + 2)$ ;

#### 1.4. Рационални корени на уравнение с цели коефициенти .....99

3. а) 2; 3;  $\frac{1}{4}$ ; б) 3;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{2}{5}$ ; в)  $-\frac{1}{2}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{2}{5}$ ; г)  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{2}{5}$ ; д) 3;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{2}{5}$ ; е)  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{4}$ ; ж)  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{4}$ ; з)  $-2$ ; 1;  
 3; и)  $x_{1,2,3} = 1$ ; к)  $x_{1,2} = -2$ ;  $x_{3,4} = \pm\sqrt{3}$ ; л)  $x_{1,2} = 3$ ;  $x_{3,4} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; 4. а)  $x_{1,2} = 2$ ;  $x_{3,4,5} = 3$ ;  
 б)  $x_{1,2,3,4,5,6} = -1$ ; в)  $x_{1,2,3} = 2$ ;  $x_{4,5} = 3$ ; г)  $x_{1,2,3,4} = 2$ ; д)  $x_{1,2} = 0$ ;  $x_{3,4,5} = 4$ ; е)  $x_{1,2,3,4} = -1$ ;  
 5. а)  $x_1 = \frac{1}{2}$ ;  $x_{2,3,4} = -2$ ; б)  $x_1 = -2$ ;  $x_{2,3,4,5} = 2$ ; в)  $x_{1,2} = -2$ ;  $x_{3,4} = \frac{1}{3}$ ; г)  $x_1 = -3$ ;  $x_2 = -2$ ;  $x_3 = -1$ ;  
 $x_4 = \frac{1}{2}$ ; д)  $x_{1,2} = -\frac{1}{3}$ ;  $x_3 = 1$ ;  $x_{4,5} = 2$ ; е)  $x_{1,2} = -3$ ;  $x_{3,4} = \pm\sqrt{2}$ ;  $x_5 = 5$

#### 1.5. Решаване на уравнения и неравенства от по-висока степен .....102

1.  $x_1 = -1$ ,  $x_{2,3} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ,  $x_{4,5} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; 2.  $x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; 3.  $x_{1,2} = 1$ ; 4.  $x_{1,2,3} = -1$ ,  
 $x_{4,5} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; 5.  $x_1 = -1$ ,  $x_{2,3} = \frac{-5 \pm \sqrt{21}}{2}$ ; 6.  $x_1 = -1$ ,  $x_{2,3} = 3 \pm 2\sqrt{2}$ ,  $x_{4,5} = 2 \pm \sqrt{3}$ ; 7.  $x_{1,2} = 1$ ,  
 $x_{3,4} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$ ,  $x_{5,6} = \frac{-7 \pm 3\sqrt{5}}{2}$ ; 8.  $x_1 = \frac{3}{2}$ ,  $x_2 = \frac{2}{3}$ ; 12.  $x_1 = -3$ ,  $x_{2,3} = -1$ ,  $x_{4,5} = 1$ ; 13.  $x_{1,2} = -1$ ,  
 $x_{3,4} = 1$ ,  $x_5 = 5$ ; 14.  $x_1 = \frac{1}{2}$ ,  $x_{2,3} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$ ; 15.  $x_1 = \frac{1}{3}$ ,  $x_{2,3} = 2 \pm \sqrt{5}$ ; 16.  $x_{1,2} \pm 3$ ,  $x_3 = -3$ ,  $x_4 = 1$ ;  
 17.  $x_1 = -3$ ;  $x_{2,3} = -2$ ,  $x_4 = 2$ ; 18.  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 3$ ; 19.  $x_1 = -2$ ,  $x_2 = -3$ ; 20.  $x_1 = 7$ ,  $x_{2,3} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ;  
 21.  $x_1 = -3$ ,  $x_{2,3} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$ ; 22.  $x \in (-\infty, -2) \cup (-1, 1)$ ; 23.  $x \in (-2, 1) \cup (3, +\infty)$ ; 24.  $x \in (-3, -2)$ ;  
 25.  $x \in (-\infty, -2) \cup \left(1 - \sqrt{3}, \frac{1}{2}\right) \cup (1 + \sqrt{3}, +\infty)$ ; 26.  $x \in (-3, 2) \cup (2, 4)$ ;

27.  $x \in (-\infty, -2) \cup (-2, 2) \cup (3, +\infty)$ ; 28.  $x \in (-\infty, 1 - \sqrt{5}) \cup (1 - \sqrt{2}, 1) \cup (1 + \sqrt{2}, 1 + \sqrt{5})$ ;

29.  $x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ ,  $x_{3,4} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2}$ ;

**Полиноми на една променлива – Тест 1 и Тест 2** ..... 106

**Тест 1.** 1Г; 2(а(2); б(176); в(-184); г(-88)); 3Б; 4  $(x-2)^2(x^2+x+1)$ ; 5( $x_1 = -3$ ,  $x_2 = -2$ ,

$x_{3,4} = 1 \pm \sqrt{5}$ ); 6( $x_{1,2} = -1$ ;  $x_{3,4} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ );

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 4 по 2 точки. Задачи 5 и 6 - за всеки вярно намерен корен по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

**Тест 2.** 1В; 2(а(5); б(191); в(-151); г(-65)); 3Г; 4  $(2x-1)(x+2)^2(x^2-x+1)$ ; 5( $x_1 = -3$ ;  $x_2 = 2$ ;

$x_{3,4} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$ ); 6( $x_{1,2} = -1$ ,  $x_{3,4} = 1$ );

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 4 по 2 точки. Задачи 5 и 6 - за всеки вярно намерен корен по 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

## II. Числови редици

**2.1. Метод на математическата индукция** ..... 107

5.  $n \geq 4$ ;

**2.2. Нютон бинот** ..... 109

1.  $(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$ ;

$(a-b)^6 = a^6 - 6a^5b + 15a^4b^2 - 20a^3b^3 + 15a^2b^4 - 6ab^5 + b^6$

2. 1680; 3. 270; 4. 21; 5. -280; 6В; 7В; 8. а) 8; б) 64; в) 0; г) 1;

**2.3. Числови редици** ..... 112

4. а) не е монотонна; ограничена; б) растяща; ограничена; в) намаляваща; ограничена; г) намаляваща; ограничена;

5. а) намаляваща; б) намаляваща; в) растяща; г) намаляваща;

**2.4. Теорема за граници на редици** ..... 115

2. а)  $\frac{7}{3}$ ; б)  $\frac{11}{4}$ ; в) 12; г)  $\sqrt{2}-1$ ; 3. а)  $-\frac{2}{3}$ ; б)  $\frac{4}{3}$ ; в) 4; г)  $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$ ; 4. а)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ; б)  $-\sqrt{2}$ ; в)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ;

7. а) 0; б) 2; в) 1; г)  $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$ ; 10.  $-\frac{1}{2}$ ; 11.  $\frac{5}{3}$ ; 12. 0; 13.  $-\infty$ ; 14.  $\infty$ ; 15. 1; 16.  $\infty$ ; 17. 2; 18.  $\frac{1}{4}$ ;

19.  $-\frac{1}{2}$ ; 20.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 21. -1; 22. -4; 23.  $-\frac{3}{5}$ ; 24. 2; 25.  $\frac{1}{12\sqrt{3}}$ ; 26.  $\frac{1}{8\sqrt{2}}$ ; 27.  $\infty$ ; 28. 0; 29.  $\frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{7}-2}$ ;

30.  $\frac{13}{9}$

**2.5. Сума на безкрайно намаляваща геометрична прогресия** ..... 123

1. а) 2; б)  $\frac{9}{4}$ ; 2. а)  $3(\sqrt{3}+1)$ ; б)  $2(\sqrt{2}+1)$ ; 3. а) 15; б)  $\frac{8}{21}$ ; в)  $\frac{2}{3}$ ; г) 0,79; 4. 0,5; 5. 2; 0,5; 6.  $\frac{1}{3}$ ; 7. 2;

**Числови редици – Тест 1 и Тест 2** ..... 125

**Тест 1.** 1Б; 2В; 3Г; 4Г; 5Г; 6А; 7В; 8( $\infty$ ); 9(-1).

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 7 по 2 точки. Задача 8 (общо 8 точки) - за рационализиране 2 точки; за изнасяне на най-високата степен на  $n$  пред скоби от числителя и знаменателя по 2 точки; за отговор 2 точки. Задача 9 (общо 6 точки) - за изнасяне на най-високата степен на  $n$  пред скоби от числителя и знаменателя по 2 точки; за отговор 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/28).



**Тест 2.** 1В; 2А; 3В; 4А; 5В; 6Б; 7В; 8( $\frac{3}{2}$ ); 9( $-\sqrt{3}$ );

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 7 по 2 точки. Задача 8 (общо 6 точки) - за разлагане на числителя и знаменателя по 2 точки; за отговор 2 точки. Задача 9 (общо 4 точки) - за граничен преход 2 точки; за отговор 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/24).

### III. Функции. Непрекъснатост и диференцируемост

#### 3.1. Функция. Начини на задаване ..... 127

3. а) четна; б) четна; в) нито четна, нито нечетна; г) нито четна, нито нечетна;

#### 3.2. Съставна функция..... 129

1. а)  $g(x) = \sin^2 x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ ; б)  $g(x) = \log_a(2^x + \sqrt{x})$ ,  $x \geq 0$ ; в)  $g(x) = \frac{1}{\log_a x}$ ,  $x \in (0,1) \cup (1,+\infty)$ ; г)

$g(x) = \sin(2^x)$ ,  $x \in \mathbb{R}$ ; д)  $g(x) = 2^{\sin^2 x}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ ; е)  $g(t) = \sqrt{5 \sin t^2}$ , за всички  $t$ , за които  $\sin t^2 \geq 0$ ;

2. а)  $g(y) = y^2$ ,  $y = 2x+1$ ; б)  $g(y) = \operatorname{tg} y$ ,  $y = 7x$ ; в)  $g(y) = y^2$ ,  $y = \cos z$ ,  $z = \sqrt{x}$ ; г)  $g(y) = \sqrt{y}$ ,  $y = \cos z$ ,  $z = 3x$ ; д)  $g(y) = \sqrt[3]{y}$ ,  $y = 1+z$ ,  $z = \log_a t$ ,  $t = 2x$ ;

#### 3.3. Граница на функция ..... 130

2. да; 3. не; 4. 3; 5.  $3 - \sqrt{5}$ ;

#### 3.4. Теореме за граница на функция ..... 132

1. а)  $\frac{9}{11}$ ; б) 4; в) 1; г)  $-\frac{1}{4}$ ; 2. а)  $\frac{2}{3}$ ; б) 3; в)  $-\frac{12}{7}$ ; г)  $\frac{4}{3}$ ; д)  $\frac{1}{3}$ ; е)  $\frac{1}{8}$ ; 5. а)  $\frac{2}{3}$ ; б)  $-\frac{1}{2}$ ; в)  $+\infty$ ; г)  $+\infty$ ; д)  $-\infty$ ; е)  $-\infty$ ; ж)  $+\infty$ ;

6. а) 0; б) 0; в)  $+\infty$ ; г)  $+\infty$ ; д)  $\frac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{2}}$ ; е)  $\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{3}}$ ; ж)  $-\frac{1}{3}$ ; з)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; 7. а)  $-\infty$ ; б)  $+\infty$ ; в)  $-\infty$ ; г)  $-\infty$ ;

д)  $+\infty$ ; е)  $+\infty$ ; ж)  $-\infty$ ; 9. а) -13; б)  $\frac{7}{4}$ ; в)  $-\frac{9}{20}$ ; 10. а)  $4+8\sqrt{2}$ ; б)  $3+\frac{\sqrt{3}}{6}$ ; 11. а)  $\frac{5}{3}$ ; б) 0; 12. а)  $\frac{5}{6}$ ;

б)  $8+\frac{\sqrt{2}}{8}$ ; 13. а)  $\frac{5}{3}$ ; б)  $\frac{5}{4}$ ; в)  $-\frac{3}{2}$ ; 14. а)  $-\frac{3\sqrt{3}}{4}$ ; б) 3; в)  $\frac{2}{3}$ ; 15. а)  $-\frac{4+\sqrt{2}}{4}$ ; б)  $\frac{1}{2}$ ;

#### 3.5. Основни граници ..... 136

2. а) 2; б) 1; в)  $\frac{2}{3}$ ; г) 1; 3. а) 1; б) 6; в)  $\frac{1}{10}$ ; г)  $\frac{1}{2}$ ; 4. а)  $\frac{\alpha}{\beta}$ ; б)  $\alpha$ ; в)  $\frac{\alpha}{\beta}$ ; г)  $\alpha^2$ ; 5. а)  $\frac{1}{2}$ ; б) 4; в)  $\frac{75}{2}$ ;

г)  $\frac{1}{2}$ ; 6. а) 1; б) 4; в)  $\frac{1}{9}$ ; г) 27; 7. а) 4; б)  $\frac{\sqrt{2}-4}{2}$ ; 8. а)  $\frac{1}{4}$ ; б)  $\frac{27}{2}$ ; 9. а)  $\frac{1}{10}$ ; б)  $\frac{1}{32}$ ; в) 1; 10. а)  $\frac{1}{2}$ ;

б)  $\frac{3}{8}$ ;

#### 3.6. Непрекъснатост ..... 139

2.  $a = 3$ ; 3.  $\pm\sqrt{2}$ ; 4. а) непрекъсната за всяко  $x$ ; б) прекъсната при  $x = 0$ ; в) прекъсната при  $x = 1$ ; 5. Дефинираме  $g(2) = 4$  и  $g(x) = f(x)$  при  $x \neq 2$ ; 6. няма такива стойности; 7.  $f(1) = f(2) = 0$ ; 8. а) При  $x = 3$  е прекъсната; б) Непрекъсната за всяко  $x$ ; в) При  $x = 3$  е прекъсната; 9. 0;

#### 3.7. Теореме за непрекъснатост ..... 142

2. а) Има корен в  $(-1, 0)$ ; б) Има корен в  $(0, 1)$ ; 4. Има корени в  $(0,1)$  и  $(2,3)$ ; 6. Има корени в  $(1,2)$  и  $(2,16)$ ; 8. Има корен в  $(1,2)$ ; 10. Между 2 и 4; 11В; 12Г; 13А; 14А;

**3.8. Производна на функция.....144**

2. а)  $0; 1; 2x; 3x^2; 4x^3; 5x^4$ ; б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}; \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}; \frac{3\sqrt{x}}{2}; \frac{3}{5\sqrt[5]{x^2}}$ ; в)  $-\frac{1}{x^2}; -\frac{2}{x^3}; -\frac{3}{x^4}; -\frac{4}{x^5}$ ;  
 г)  $-\frac{1}{2\sqrt{x^3}}; -\frac{1}{3\sqrt[3]{x^4}}; -\frac{3}{2\sqrt{x^5}}; -\frac{3}{5\sqrt[5]{x^8}}$ ; д)  $3; x; x^2; x^3$ ; е)  $\frac{1}{\sqrt{x}}; \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}; \frac{9\sqrt{x}}{4}; 25\sqrt[3]{x^2}$ ; ж)  $-\frac{1}{2x^2}; -\frac{2}{x^2}; -\frac{1}{x^3}; -\frac{4}{3x^3}$ ; з)  $-\frac{1}{\sqrt{x^3}}; -\frac{2}{9\sqrt[3]{x^4}}; -\frac{1}{\sqrt{x^5}}; -\frac{18}{25\sqrt[5]{x^8}}$ ; и)  $\cos x; -\sin x; \frac{1}{\cos^2 x}; -\frac{1}{\sin^2 x}$ ;  
 к)  $3\cos x; 2\sin x; -\frac{1}{\cos^2 x}; -\frac{5}{\sin^2 x}$ ; л)  $-\cos x; -7\sin x; \frac{5}{\cos^2 x}; \frac{2}{\sin^2 x}$ .
4. а)  $2$ ; б)  $2x+2$ ; в)  $15x^2+2$ ; г)  $12x^3-6x^2+8$ ; д)  $x-\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ; е)  $-\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}-1$ ; ж)  $\frac{9\sqrt{x}}{2}-\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ;  
 з)  $2x+\frac{1}{2\sqrt{x}}+1$ ; 5. а)  $-\frac{1}{x^2}-2x$ ; б)  $9x^2-\frac{2}{x^3}+2$ ; в)  $4x+\frac{9}{x^4}$ ; г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}-\frac{4}{x^5}$ ; 6. а)  $-\frac{1}{2\sqrt{x^3}}$ ;  
 б)  $-\frac{3}{2\sqrt{x^5}}-4x^3$ ; в)  $-\frac{3}{2\sqrt{x^3}}+\frac{1}{2\sqrt{x}}$ ; г)  $\frac{2}{\sqrt{x}}+\frac{3}{2\sqrt[4]{x^7}}$ ; 7. а)  $\cos x+\frac{1}{\cos^2 x}$ ; б)  $2\cos x-\sin x$ ;  
 в)  $\frac{4}{\sin^2 2x}$ ; г)  $-\sin x-3\cos x$ ;
9. а)  $\sin x+x\cos x$ ; б)  $4x\cos x-2x^2\sin x$ ; в)  $2x\operatorname{tg}x+\frac{1+x^2}{\cos^2 x}$ ; г)  $\frac{\sin x}{2\sqrt{x}}+(\sqrt{x}+3)\cos x$ ;
10. а)  $\cos 2x$ ; б)  $4\cos x$ ; в)  $0$ ; г)  $\sin x+\frac{\sin x}{\cos^2 x}$ ; 11. а)  $\frac{3\sqrt{x}}{2}$ ; б)  $4x-3$ ; в)  $\frac{5\sqrt{x^3}}{2}-\frac{1}{\sqrt{x}}$ ;  
 г)  $8x^3-9x^2-12x$ ; 12. а)  $15x^2-\operatorname{tg}x-\frac{x}{\cos^2 x}$ ; б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}-2x\cos x+x^2\sin x$ ;  
 в)  $-\frac{4}{\sin^2 x}-2\operatorname{tg}x-\frac{2x}{\cos^2 x}$ ; г)  $3x^2\cos x-x^3\sin x+3\sin x$ ; 14. а)  $\frac{\sin x-x\cos x}{\sin^2 x}$ ; б)  $\frac{x\cos x-\sin x}{x^2}$ ;  
 в)  $\frac{2x\cos x+x^2\sin x}{\cos^2 x}$ ; г)  $\frac{\cos x+2x\sin x}{2\sqrt{x}\cos^2 x}$ ; 15. а)  $-\sin x$ ; б)  $-\frac{3}{2\sin^2 x}$ ; в)  $-\frac{1+\cos^2 x}{\sin^3 x}$ ;  
 г)  $-\frac{(1+\sin^2 x)\cos x}{\sin^2 x}$ ; 16. а)  $\frac{3}{2}\sqrt{x}\sin x+\sqrt{x^3}\cos x$ ; б)  $\frac{\sin x(\sin x\cos x+x\cos^2 x+x)}{\cos^2 x}$ ;  
 в)  $\frac{3x^3-4x-10}{x^3}$ ; г)  $\frac{(3x^2-6x+1)\sin x-(x^3-3x^2+x-3)\cos x}{\sin^2 x}$ ; 17. а)  $\frac{1}{2}x^2\cos x+\cos x-2\sin x$ ;  
 б)  $3x^2+\frac{1}{2\sqrt{x}}+1$ ; 18. а)  $\frac{4x\cos 2x-\sin 2x}{4x\sqrt{x}}$ ; б)  $\frac{(-x^4-x^2+2x)\sin x+(x^4+x^2+2x)\cos x}{(x^2+1)^2}$ ;  
 в)  $\frac{1+\cos 2x\cos^2 x}{\sin^3 x\cos^2 x}$ ; г)  $\frac{(x^2+2x+2)\sin x+(x^2+2x-2)\cos x}{(x+2)^2}$ ;
20. а)  $50x+10$ ; б)  $2x+4$ ; в)  $3(x^2+x)^2(2x+1)$ ; г)  $4(4x^3-x^2-2)^3(12x^2-2x)$ ; 21. а)  $3\sin^2 x\cos x$ ;  
 б)  $-4\cos^3 x\sin x$ ; в)  $\frac{2\sin x}{\cos^3 x}$ ; г)  $-\frac{2\cos x}{\sin^3 x}$ ; 22. а)  $2\cos 2x$ ; б)  $2x\cos x^2$ ; в)  $-3\sin(3x+1)$ ;  
 г)  $-\frac{\sin\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$ ; 23. а)  $\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}}$ ; б)  $\frac{3}{2}\sqrt{\sin x}\cos x$ ; в)  $\frac{1}{2\cos^2 x\sqrt{\operatorname{tg}x}}$ ; г)  $\frac{3\sqrt{\operatorname{tg}x}}{2\cos^2 x}$ ; 24. а)  $\frac{3x^2-3}{2\sqrt{x^3-3x}}$ ;  
 б)  $-\frac{2x^3}{\sqrt{(x^4-5)^3}}$ ; в)  $\frac{3-18x}{(3x^2-x)^4}$ ; г)  $\frac{8x^3}{(x^4+2)^2}$ ; 26. а)  $15\sin^2 5x\cos 5x$ ; б)  $3\sin 6x$ ; в)  $-3x^2\sin(2x^3)$ ;

- г)  $-15(6x-1)\sin(3x^2-x)\cos^2(3x^2-x)$ ; 27. а)  $\frac{3\sin^2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}\cos^4\sqrt{x}}$ ; б)  $\frac{2x\cos x^2}{\cos^2(\sin x^2)}$ ; в)  $\frac{-15\sin(10x-2)}{4\sqrt{\cos(5x-1)}}$ ;  
 г)  $\frac{6\cot^2(\cos^2 2x)\sin 4x}{\sin^2(\cos^2 2x)}$ ;  
 28. а)  $\frac{1}{\sqrt{2x+1}}-4x$ ; б)  $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}-9x^2$ ; в)  $\frac{x}{(1+x^2)^2}$ ; г)  $\frac{1}{(2x+1)^2}$ ; 29. а)  $5x\sqrt{3x}-\frac{3}{2}\sqrt{3x}-18x^2+6x$ ;  
 б)  $\frac{15}{2}x\sqrt{2x}-\frac{3}{2}\sqrt{2x}-18x^2+4x$ ; в)  $40x^3+7x^2\sqrt{5x}-\frac{\sqrt{5x}}{2x}-5$ ; 30. а)  $\cos 2x\cos x$ ; б)  $2\sin 2x\cos x$ ;  
 в)  $\sin 5x\sin 3x$ ; г)  $3\cos 6x\sin 3x$ ; 31. а)  $\sin^2 x\cos^3 x$ ; б)  $\sin^3 x\cos^3 x$ ; в)  $\cos^3 x$ ; 32. а)  $\sin 8x$ ;  
 б)  $3\lg^4(x-1)+\lg^3(x-1)\sin(2x-2)$ ; 33. а)  $\frac{-(2+\sin^2 x)\sqrt{\cos x}}{\sin^2 x}$ ; б)  $\frac{1+\sin^2 x}{\cos^3 x}$ ; в)  $\frac{\sin x+x}{1+\cos x}$ ;  
 34. а)  $\frac{\sin^3 x}{\sqrt{\cos x}}$ ; б)  $(\cos x+\sqrt{\sin x})^2$ ; 35. а)  $\frac{1}{2}\sin 2x$ ; б)  $x\sin 2x$ ; в)  $\frac{1}{\cos^4 x}$ ; 36. а)  $\frac{\cos^4 x}{\sin^8 x}$ ; б)  $\lg^4 x$ ;  
 37. а)  $\frac{1}{(1-x)\sqrt{x^2-1}}$ ; б)  $\frac{1}{(x+1)\sqrt{2x(x+1)}}$ ; в)  $\frac{2\sqrt{x+1}}{4\sqrt{x}\sqrt{x+\sqrt{x}}}$ ; г)  $\frac{3\sqrt[3]{x^2+1}}{6\sqrt[3]{x^2}\sqrt{x+\sqrt[3]{x}}}$ ;  
 38. а)  $(x^2+3x+5)\cos 2x$ ; б)  $4x^3\sin^2 x$ .

### 3.9. Връзка между непрекъснатост и диференцируемост ..... 150

1. Да; 2.  $a=2$ ; 3. Да; 4. Не; 5.  $a=-1$ ; 6. Да; 7. Да; 8. Да; 9. Не; 10. Да; 11.  $a=1$ ;  $b=3$ ;

### Функции. Непрекъснатост и диференцируемост – Тест 1 и Тест 2 ..... 152

#### Тест 1.

- 1Б; 2Б; 3Б; 4Б; 5Г; 6Г; 7Г; 8Г; 9(а( $\frac{5}{2\sqrt{x}}-4x-\frac{8}{x^3}$ ); б( $2x\sin x+x^2\cos x$ ); в( $-\frac{2x\sin x+8\cos x}{x^5}$ );  
 г( $\frac{3x^2\sin 2x-2x^3}{2\sin^2 x}$ ); д( $-6x\sin x^2$ ); е( $\frac{3}{2}\sqrt{\sin x\cos x}$ ); ж( $\cos 3x\cos 4x$ ); 10(Има корен в интервала  
 $(-2,-1)$ ).

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 8 по 2 точки. Задача 9 (общо 14 точки) – за всяка вярно намерена производна по 2 точки. Задача 10 (общо 6 точки) – за намиране на две стойности на полинома с различни знаци по 2 точки; за извод 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/36).

#### Тест 2.

- 1Б; 2А; 3А; 4Б; 5А; 6Г; 7Г; 8( $\frac{3}{2}$ ); 9(а( $x^2+3x-5$ ); б( $2\cos x-2x\sin x$ ); в( $6x^2+2x-3$ );  
 г( $\frac{\lg\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}+\frac{1}{2\cos^2\sqrt{x}}$ ); д( $\frac{4}{3}\cos x\cos 3x$ ); 10(Прекъсната при  $x=0$ , в останалите точки е непрекъсната.).

Оценяване. За всеки верен отговор на задачи от 1 до 7 по 2 точки. Задача 8 (общо 6 точки) – за рационализиране 2 точки; за изнасяне на най-високата степен на  $x$  пред скоби 2 точки; за отговор 2 точки. Задача 9 (общо 10 точки) – за всяка вярно намерена производна по 2 точки. Задача 10 (общо 6 точки) – за намиране на лявата и дясната производна в точката 0 по 2 точки; за извод 2 точки. Оценка в точки =(получените точки.100/36).

**Годишен преговор ..... 159**

1.  $x^3 + x^2 - 2x + 1$  и  $2x - 1$ ; 2.  $2x^3 - 3x^2 + x + 1$  и 2; 3.  $P(2) = 1$ ,  $P(-1) = 4$ ,  $P(3) = 16$ ;
4. а) 26; б) 10783; 5.  $x_{1,2} = -1$ ,  $x_3 = 2$ ,  $x_4 = -3$ ;  $(x+1)^2(x-2)(x+3)$ ;
6. а)  $(x+3)(3x-5)(3x+2)(x-\sqrt{5})(x+\sqrt{5})$ ; б)  $(2x-1)(3x+2)(4x+1)(x-2)$ ;
- в)  $(x-2)^3(2x+1)(x+2)$ ; г)  $(x+3)^2(x+2)^2(x-1)$ ; д)  $(3x+2)(2x-3)(2x+1)(3x-1)$ ;
- е)  $(2x-5)(2x+1)(2x-3)(5x+2)$ ; ж)  $\frac{1}{2}(x+2)(x-3)(2x-2-\sqrt{6})(2x-2+\sqrt{6})$ ;
- з)  $\frac{1}{3}(x-2)(x+1)(3x-1-\sqrt{7})(3x-1+\sqrt{7})$ ;
7. а)  $x_1 = 2$ ;  $x_{2,3} = 1 \pm \sqrt{3}$ ; б)  $x = -2$ ; в)  $x = -3$ ; г)  $x_{1,2} = \pm 2$ ;  $x_{3,4} = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{4}$ ;
- д)  $x_1 = -3$ ;  $x_2 = -2$ ;  $x_{3,4} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$ ; е)  $x_1 = -2$ ;  $x_{2,3} = 1$ ; ж)  $x_1 = -1$ ;  $x_{2,3} = 1$ ;  $x_{4,5} = 1 \pm \sqrt{3}$ ;
- з)  $x_1 = -1$ ;  $x_{2,3} = \pm 2$ ;  $x_{4,5} = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$ ; и)  $x_{1,2} = \pm 2$ ;  $x_3 = -1$ ;  $x_{4,5} = 1 \pm \sqrt{2}$ ; к)  $x_1 = -2$ ;  $x_{2,3} = 1$ ;
8. а)  $x_1 = -1$ ;  $x_{2,3} = 1 \pm \sqrt{3}$ ; б)  $x_1 = 3$ ;  $x_{2,3} = -1 \pm \sqrt{3}$ ; в)  $x_1 = -3$ ;  $x_{2,3} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2}$ ; г)  $x_1 = 2$ ;  
 $x_{2,3} = 1 \pm \sqrt{6}$ ;
9. а)  $x_{1,2} = \pm \sqrt{2}$ ;  $x_{3,4} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; б)  $x_{1,2} = \pm \sqrt{3}$ ;  $x_{3,4} = 1 \pm \sqrt{3}$ ; в)  $x_1 = -1$ ;  $x_{2,3} = \pm \sqrt{2}$ ;  $x_{4,5} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$ ;
10. а)  $x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{2}}{2}$ ;  $x_{3,4} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; б)  $x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ; в)  $x_1 = -1$ ;  $x_{2,3} = \frac{7 \pm 3\sqrt{5}}{2}$ ; г)  $x_{1,2,3,4} = 1$ ;
11. а)  $x_1 = -2$ ;  $x_{2,3} = \frac{7 \pm \sqrt{33}}{4}$ ;  $x_{4,5} = \frac{4 \pm \sqrt{7}}{3}$ ; б)  $x_1 = 2$ ;  $x_{2,3} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ;  $x_{4,5} = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$ ; в)  $x_1 = \frac{3}{2}$ ;  
 $x_{2,3} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ ;  $x_{4,5} = 3 \pm 2\sqrt{2}$ ;
12. а)  $x \in (-\infty; -4] \cup \left[ \frac{-3-\sqrt{5}}{2}; \frac{-3+\sqrt{5}}{2} \right] \cup \{1\}$ ; б)  $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; -2) \cup (2; +\infty)$ ;
- в)  $x \in \left( -1; \frac{5-\sqrt{21}}{2} \right) \cup (2-\sqrt{3}; 1) \cup \left( 2+\sqrt{3}; \frac{5+\sqrt{21}}{2} \right)$ ;
13. а)  $x \in [-2; -1] \cup [3; +\infty)$ ; б)  $x \in (-2; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; 3) \cup (3; +\infty)$ ;
- в)  $x \in \left( -\infty; -\frac{2}{3} \right) \cup \left( -\frac{1}{3}; 1 \right) \cup (5; +\infty)$ ;
14. а)  $x \in (-1-\sqrt{3}, 1-\sqrt{3}) \cup (-1+\sqrt{3}, 2) \cup (1+\sqrt{3}, +\infty)$ ;
- б)  $x \in (-\infty, -1-\sqrt{3}) \cup (-1, 1-\sqrt{3}) \cup (-1+\sqrt{3}, 1+\sqrt{3})$ ;
15. а)  $x \in (-\infty, 1-\sqrt{3}) \cup (2, 1+\sqrt{3})$ ; б)  $x \in (-1-\sqrt{3}, -1+\sqrt{3}) \cup (2, +\infty)$ ;
17. а)  $10x^2y^6$ ; б)  $\frac{224a^5}{3}$ ; в)  $210 \cdot \frac{\sqrt[3]{x}}{x^2}$ ; г) 45; 18.  $35x^3a^8$ ; 19.  $x_1 = 3$ ,  $x_n = \frac{3x_{n-1}}{n}$ ;
20. а)  $\sqrt{2}$ ; б) 0; в)  $-\infty$ ; г) -1; д)  $\infty$ ; е) 0; 21. а)  $\frac{\sqrt{2}+3}{8}$ ; б)  $\frac{1-\sqrt{3}}{8}$ ; в)  $\frac{5}{9}$ ;
22. а)  $5+2\sqrt{5}$ ; б) 36; в)  $\frac{25}{12}$ ; г)  $\frac{2}{3}$ ; 23.  $\frac{1}{4}$ ; 24.  $a_1 = \frac{16}{3}$ ,  $q = \frac{1}{2}$ ;  $a_1 = 16$ ,  $q = -\frac{1}{2}$ ;

25. а) 3,5; б) 1; в)  $\frac{\sqrt{5}}{40}$ ; г)  $-\frac{1}{2}$ ; д)  $-\frac{1}{6}$ ; е)  $\frac{1}{4}$ ; ж)  $\frac{1}{2}$ ; з) 2;
26. а) 0; б)  $\frac{1+\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ ; в) 0; г)  $\infty$ ; д) 3; е)  $-\infty$ ; ж)  $-\infty$ ; з) -2;
27. а)  $\frac{1}{4}$ ; б) 2; в)  $\frac{1}{4}$ ; г)  $4\sqrt{3}$ ; д)  $\frac{1}{2}$ ;
28. а)  $\cos a$ ; б)  $-\frac{\sin a}{2}$ ; в)  $\frac{1}{\cos^2 a}$ ;
29.  $b = 0$ ,  $a = -3$ ;
30. прекъсната при  $x = 0$ ;
31.  $a = -3$ ;
32. а)  $\frac{16x^3}{(x^4-1)^2}$ ; б)  $\frac{2x+2}{\sqrt[3]{(3x^2+6x+1)^2}}$ ; в)  $9\sin^2 3x \cos 3x$ ; г)  $\sqrt{2} \cos x$ ; д)  $\frac{6 \sin x}{\cos^7 x}$ ;
33. а)  $-\frac{61}{40}$ ; б) -6; в) 5; г) 5; д) -2; е)  $-\frac{1}{2}$ ; ж) 0,8; з) 0; и) 2;

## **Математика за 11. клас, профилирана подготовка**

Донка Георгиева Гълъбова, Мая Пламенова Сидерова

Графичен дизайн Донка Гълъбова и Мая Сидерова  
Корица Кирил Чохаджиев и Диляна Чохаджиева

Българска  
Първо издание, 2020 г.  
Формат 60x84/8, Печатни коли 19

Издателство „Веди.БГ ЕООД“  
Тел. 02-971-47-82; 0888-95-98-13  
e-mail: [info@vedi.bg](mailto:info@vedi.bg)  
[www.vedi.bg](http://www.vedi.bg)

ISBN 978-954-8857-54-3

Печат „СИМОЛИНИ 94“

София 2020 година