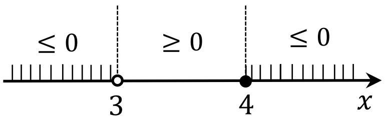
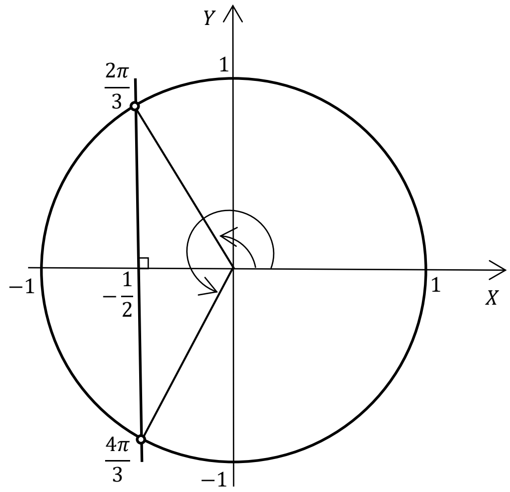
2026 m. MATEMATIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO II DALIES IŠPLĖSTINIO KURSO BANDOMOJO PATIKRINIMO UŽDUOTIES VERTINIMO INSTRUKCIJA

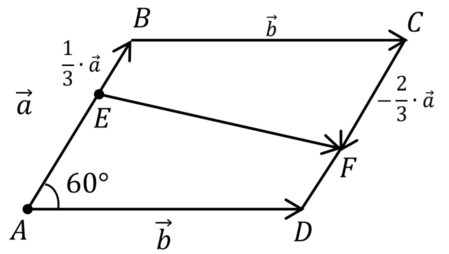
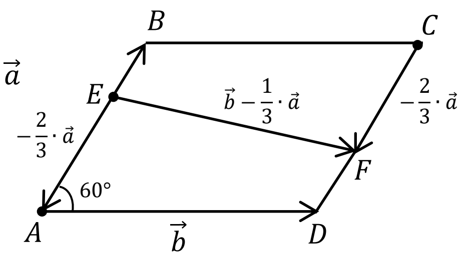
I dalis

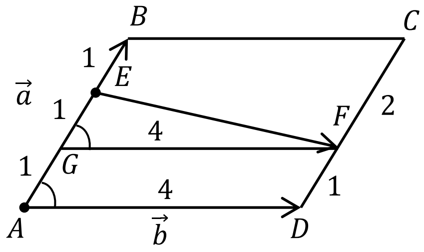
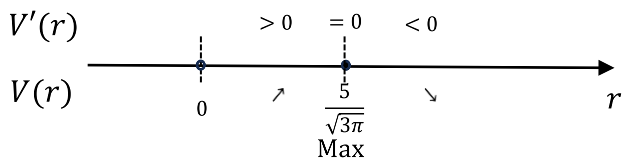
Užd. Nr.	Atsakymas
01	$[-5;3)\cup[0;2]=[-5;3)$ (arba $[-5;3)$)
02	$\frac{m}{\sqrt{5}-2}=m\cdot(\sqrt{5}+2)$ (arba $\sqrt{5}m+2m$)
03	$\mathbf{E}X=\frac{228}{125}$ (arba $1\frac{103}{125}$, arba $1{,}824$)
04	$(-1;5)$ (arba $x=-1, y=5$)
05	$\frac{18}{25}$ (arba $\frac{54}{75}$, arba $\frac{648}{900}$, arba $0{,}72$)
06	$f'(3)=-2$ (arba -2)
07	$\sin(2\alpha)=-0{,}36$ (arba $-\frac{36}{100}$, arba $-\frac{9}{25}$)
08	$x=6, y=-4$ (arba $\vec{b}(6;-4)$, arba $\vec{b}=(6;-4)$, arba $(6;-4)$)
09	25 metrus (arba 25, arba 25 m)
10	$x\cdot y=5$ (arba 5)

II dalis

Užd. Nr.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
11		**8**	
11.1		**3**	
	$\frac{1}{x-3} \leq 1, \Rightarrow \frac{4-x}{x-3} \leq 0;$	1	Už teisingai pertvarkytą nelygybę, suteikiant jai pavidalą $\frac{f(x)}{g(x)} \lesseqgtr 0.$
	I būdas. Algebrinis būdas. $\frac{4-x}{x-3} \leq 0, \Rightarrow \begin{cases} 4-x \leq 0, \\ x-3>0, \end{cases}$ arba $\begin{cases} 4-x \geq 0, \\ x-3<0; \end{cases}$	1	Už teisingai sudarytas dvi nelygybių sistemas.
	$x \geq 4, \qquad x < 3.$ *Ats.:* $x \in (-\infty; 3) \cup [4; +\infty)$ (arba $(-\infty; 3), [4; +\infty)$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	Pastaba Jei teisingai pertvarkyta nelygybė, suteikiant jai pavidalą $\frac{f(x)}{g(x)} \lesseqgtr 0$, ir suklysta sudarant kurią nors vieną nelygybių sistemą, bet teisingai sudaryta sistema išspręsta teisingai ir atsakyme nurodytas vienas teisingas sprendinių intervalas, tai iš viso skiriami 2 taškai.		
	II būdas. Intervalų metodas. $x-3=0, x=3; \quad 4-x=0, x=4;$	1	Už teisingai nustatytas reikšmes, su kuriomis trupmenos $\frac{4-x}{x-3}$ skaitiklis ir vardiklis lygus 0.
	$\frac{4-x}{x-3}$  *Ats.:* $x \in (-\infty; 3) \cup [4; +\infty)$ (arba $(-\infty; 3), [4; +\infty)$)	1	Už teisingai gautą atsakymą, naudojantis skaičių tiese.
	Pastabos 1. Jei suklysta neteisingai priskiriant skaičius 3 ir 4 intervalų galams, pvz., pateikiant vieną iš atsakymų: $x \in (-\infty; 3] \cup [4; +\infty)$, $x \in (-\infty; 3) \cup (4; +\infty)$, $x \in (-\infty; 3] \cup (4; +\infty)$, tai iš viso skiriami 2 taškai. 2. Jei suklysta nustatant tinkamus intervalus ir parašant atsakymą $x \in (3; 4]$, tai iš viso skiriami 2 taškai.		
11.2		**2**	
	$\log_2(x+3) > 3, \Rightarrow \begin{cases} x+3>0, \\ x+3>8; \end{cases}$	1	Už teisingą logaritminės nelygybės pakeitimą nelygybių sistema arba tiesine nelygybe.
	$\begin{cases} x>-3, \\ x>5; \end{cases} \Rightarrow x>5, x \in (5; +\infty).$ *Ats.:* $x \in (5; +\infty)$ (arba $(5; +\infty)$, arba $x > 5$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

11.3		**3**	
	$\cos x = -\frac{1}{2}, \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi k,\ k \in \mathbb{Z}, \\ x = \frac{4\pi}{3} + 2\pi k,\ k \in \mathbb{Z}. \end{array}\right.$ **(**Arba $x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi k,\ k \in \mathbb{Z}$.)	1	Už lygties $\cos x = -\frac{1}{2}$ sprendinių radimą.
	I būdas. Naudojantis vienetiniu apskritimu. 	1	Už teisingai pažymėtus vienetinio apskritimo taškus, atitinkančius lygties $\cos x = -\frac{1}{2}$ $(x \in (0; 2\pi))$ sprendinius.
	Ats.: $x \in \left(\frac{2\pi}{3} + 2\pi k;\ \frac{4\pi}{3} + 2\pi k\right),\ \ k \in \mathbb{Z}$ (arba $\left(\frac{2\pi}{3} + 2\pi k;\ \frac{4\pi}{3} + 2\pi k\right),\ \ k \in \mathbb{Z}$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	II būdas. Naudojantis kosinusoide ir tiese $y = -\frac{1}{2}$. Nelygybės sprendiniai yra x reikšmių intervalai, kuriuose kosinusoidė išsidėsčiusi žemiau tiesės.	1	Už teisingai pavaizduotą kosinusoidę ir tiesę $y = -\frac{1}{2}$ bei jų sankirtos taškų abscisių, kai $x \in (0; 2\pi)$, pažymėjimą.
	Ats.: $x \in \left(\frac{2\pi}{3} + 2\pi k;\ \frac{4\pi}{3} + 2\pi k\right),\ \ k \in \mathbb{Z}$ (arba $\left(\frac{2\pi}{3} + 2\pi k;\ \frac{4\pi}{3} + 2\pi k\right),\ \ k \in \mathbb{Z}$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
12		**2**	
	$\sin(\alpha + 3\pi) + \cos(\alpha - 3\pi) = \sin(\alpha + \pi) + \cos(\alpha - \pi) =$ $= -\sin(\alpha) - \cos(\alpha)$.	1	Už teisingai pertvarkytą $\sin(\alpha + 3\pi)$ arba $\cos(\alpha - 3\pi)$.
	Ats.: $-\sin(\alpha) - \cos(\alpha)$	1	Už teisingai gautą atsakymą.
13		**6**	
13.1		**2**	
	$12 \cdot 1{,}5^6 =$	1	Už teisingai sudarytą reiškinį ar formulės panaudojimą.
	$= \frac{2187}{16} = 136{,}6875 \approx 137$ (ha). *Ats.:* 137 ha (arba 137)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
13.2		**2**	
	$S_8 = \frac{12\cdot(1{,}5^8 - 1)}{1{,}5 - 1} =$	1	Už teisingą formulės panaudojimą.
	$= 24 \cdot (1{,}5^8 - 1) = 24 \cdot \left(\frac{6561}{256} - 1\right) = 24 \cdot \frac{6305}{256} = \frac{1895}{32} =$ $= 591{,}09375 \approx 590$ (ha). *Ats.:* 590 ha (arba 590)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

13.3		**2**	
	$S_n = \frac{12\cdot(1,5^n-1)}{1,5-1} = 2000,$	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	$24\cdot(1,5^n-1) = 2000, \quad 1,5^n = \frac{2024}{24} = \frac{253}{3},$ $n = \log_{1,5}\left(\frac{253}{3}\right) = 10,937 \ldots.$ *Ats.:* 11 metų (arba 11 m., arba 11)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
14.		**5**	
14.1		**2**	
	$\overrightarrow{EF} = \overrightarrow{EB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CF};$	1	Už teisingą $\overrightarrow{EF}$ išraišką vektoriais, esančiais lygiagretainio kraštinėse.
	 $\overrightarrow{EF} = \overrightarrow{EB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CF} = \frac{1}{3}\cdot\vec{a} + \vec{b} + (-\frac{2}{3}\cdot\vec{a}) = \vec{b} - \frac{1}{3}\cdot\vec{a}.$ *Ats.:* $\vec{b} - \frac{1}{3}\cdot\vec{a}$	1	Už teisingai gautą atsakymą.
14.2		**3**	
	I būdas  $\overrightarrow{EF} = \vec{b} - \frac{1}{3}\cdot\vec{a},\ \overrightarrow{CF} = \overrightarrow{EA} = -\frac{2}{3}\cdot\vec{a};$ $\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{CF} = \left(\vec{b} - \frac{1}{3}\cdot\vec{a}\right)\cdot\left(-\frac{2}{3}\cdot\vec{a}\right) =$ $= -\frac{2}{3}\cdot\vec{a}\cdot\vec{b} + \frac{2}{9}\cdot(\vec{a})^2 =$	1	Už teisingai gautą vektorių $\overrightarrow{EF}$ ir $\overrightarrow{CF}$ skaliarinės sandaugos išraišką vektoriais $\vec{a}$ ir $\vec{b}$.
	$= -\frac{2}{3}\cdot\lvert\vec{a}\rvert\cdot\lvert\vec{b}\rvert\cdot\cos(\angle(\vec{a};\vec{b})) + \frac{2}{9}\cdot\lvert\vec{a}\rvert^2 =$	1	Už teisingą vektorių skaliarinės sandaugos bent vienos formulės pritaikymą.
	$= -\frac{2}{3}\cdot 3\cdot 4\cdot\cos(60°) + \frac{2}{9}\cdot 3^2 = -8\cdot\frac{1}{2} + 2 =$ $= -2.$ *Ats.:* $\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{CF} = -2$ (arba -2)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

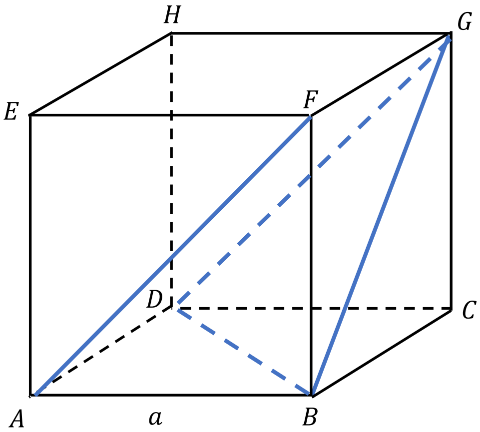
	II būdas  $\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{CF}=\lvert\overrightarrow{EF}\rvert\cdot\lvert\overrightarrow{CF}\rvert\cdot\cos(\angle(\overrightarrow{EF};\overrightarrow{CF})=$ $=\lvert\overrightarrow{EF}\rvert\cdot\lvert\overrightarrow{EA}\rvert\cdot\cos(\angle(\overrightarrow{EF};\overrightarrow{EA});$	1	Už teisingą vektorių skaliarinės sandaugos formulės pritaikymą.
	$EF^2=EG^2+GF^2-2\cdot EG\cdot GF\cdot\cos(\angle EGF)$, $EF^2=1^2+4^2-2\cdot 1\cdot 4\cdot\cos(60°)$, $EF=\sqrt{13}$; $GF^2=EG^2+EF^2-2\cdot EG\cdot EF\cdot\cos(\angle GEF)$, $4^2=1^2+\sqrt{13}^2-2\cdot 1\cdot\sqrt{13}\cdot\cos(\angle GEF)$, $\cos(\angle GEF)=-\frac{\sqrt{13}}{13}$;	1	Už teisingai apskaičiuotas EF ir $\cos(\angle GEF)$ reikšmes.
	$\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{CF}=\lvert\overrightarrow{EF}\rvert\cdot\lvert\overrightarrow{CF}\rvert\cdot\cos(\angle(\overrightarrow{EF};\overrightarrow{CF})=$ $=\sqrt{13}\cdot 2\cdot\left(-\frac{\sqrt{13}}{13}\right)=-2$. *Ats.:* $\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{CF}=-2$ (arba -2)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
15		**9**	
15.1		**3**	
	$2\cdot\pi r^2+2\pi r\cdot H=50$,	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	$H=\frac{25-\pi r^2}{\pi r}$;	1	Už teisingą ritinio aukštinės ilgio išraišką.
	$V=\pi r^2\cdot H=\pi r^2\cdot\frac{25-\pi r^2}{\pi r}=$ $=r\cdot(25-\pi r^2)=25r-\pi r^3$.	1	Už teisingai gautą ritinio tūrio funkciją.
15.2		**2**	
	$V'(r)=(25r-\pi r^3)'=(25r)'-(\pi r^3)'=$ $=25-3\pi r^2$.	1	Už teisingą $25r$ išvestinės radimą arba πr^3 išvestinės radimą.
	Ats.:. $V'(r)=25-3\pi r^2$ (arba $25-3\pi r^2$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
15.3		**4**	
	I būdas. Naudojamasi ritinio tūrio išvestine: $25-3\pi r^2=0,\ r^2=\frac{25}{3\pi},\ \Rightarrow r=-\frac{5}{\sqrt{3\pi}}$ (netinka), $r=\frac{5}{\sqrt{3\pi}}$;	1	Už lygties $V'(r)=0$ teigiamo sprendinio apskaičiavimą.
		1	Už teisingą tūrio funkcijos maksimumo taško radimą.
	$V\left(\frac{5}{\sqrt{3\pi}}\right)=\frac{250\sqrt{3\pi}}{9\pi}$.	1	Už teisingą tūrio funkcijos maksimumo apskaičiavimą.
	$V\left(\frac{5}{\sqrt{3\cdot 3}}\right)=V\left(\frac{5}{3}\right)=\frac{250\sqrt{3\cdot 3}}{9\cdot 3}=\frac{250}{9}=27\frac{7}{9}=27,(7)\approx 28$. *Ats.:* 28 cm^3 (arba 28)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

	II būdas. Naudojamasi ritinio tūrio funkcijos formule: $V = 25 - 3\pi r^2$;	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	parabolės $V = 25 - 3\pi r^2$ viršūnės abscisė $r = \frac{5}{\sqrt{3\pi}}$;	1	Už teisingą tūrio funkcijos maksimumo taško apskaičiavimą.
	parabolės $V = 25 - 3\pi r^2$ viršūnės ordinatė $V = \frac{250}{9} = 27\frac{7}{9} = 27,(7) \approx$	1	Už teisingą tūrio funkcijos maksimumo apskaičiavimą.
	≈ 28. *Ats.:* 28 cm^3 (arba 28)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
16		**4**	
16.1		**2**	
	Iš stačiojo trikampio EKB $(EB = 10, BK = \frac{8}{2} = 4)$: $EK = \sqrt{100 - 16} = \sqrt{84}$ (cm).	1	Už teisingai apskaičiuotą EK ilgį.
	Iš stačiojo trikampio EOK $(EK = \sqrt{84}, OK = \frac{8}{2} = 4)$: $EO = \sqrt{84 - 16} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$ (cm). *Ats.:* $EO = 2\sqrt{17}$ cm (arba $\sqrt{68}$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
16.2		**2**	
	$\angle(ABCD; EBC) = \angle EKO$. Iš stačiojo trikampio EOK $(EK = \sqrt{84}, OK = 4,$ $EO = \sqrt{68})$: $\frac{OK}{EK} = \cos(\angle EKO)$,	1	Už teisingai nurodytą ieškomą kampą arba teisingo sprendimo būdo pasirinkimą.
	$\cos(\angle EKO) = \frac{4}{\sqrt{84}} = \frac{2}{\sqrt{21}} = \frac{2\sqrt{21}}{21}$, $\angle EKO = \arccos\left(\frac{2\sqrt{21}}{21}\right) = 64{,}123\ldots^\circ \approx 64{,}1^\circ$. *Ats.:* $64{,}1^\circ$ (arba $64{,}1$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
17		**6**	
17.1		**1**	
	$\frac{6}{10+6+4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$. *Ats.:* $\frac{3}{10}$ (arba $0{,}3$, arba $\frac{6}{20}$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
17.2		**2**	
	$\frac{4}{9+6+4} = \frac{4}{19}$.	1	Už teisingą trupmenos $\frac{4}{19}$ skaitiklio arba vardiklio nustatymą.
	Ats.: $\frac{4}{19}$ $\left(\text{arba } \frac{4}{19}\right)$	1	Už teisingai gautą atsakymą.
17.3		**3**	
	$\mathbf{P} = \mathbf{P}(10\ \%) + \mathbf{P}(5\ \%) + \mathbf{P}(\text{bandelės})$	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	$\frac{10}{20}\cdot\frac{9}{19} + \frac{6}{20}\cdot\frac{5}{19} + \frac{4}{20}\cdot\frac{3}{19} = \frac{10\cdot 9 + 6\cdot 5 + 4\cdot 3}{20\cdot 19} =$	1	Už teisingai apskaičiuotą bent vieną dėmenį.
	$= \frac{132}{380} = \frac{66}{190} = \frac{33}{95}$. *Ats.:* $\frac{33}{95}$ (arba $\frac{33}{95}$)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

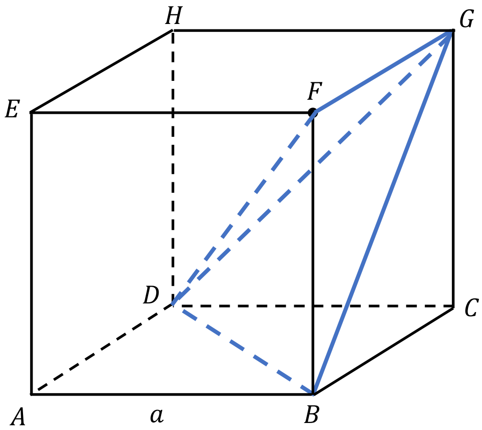
18		**3**	
	$\log_{14} m = \frac{\log_2 m}{\log_2 14} = \frac{a}{\log_2(2\cdot 7)} = \frac{a}{\log_2 2 + \log_2 7} = \frac{a}{1+\log_2 7}$	1	Už teisingą logaritmo pertvarkymą.
	$a \cdot b = \log_2 m \cdot \log_m 7 = \log_2 m \cdot \frac{\log_2 7}{\log_2 m} = \log_2 7$	1	Už teisingą sandaugos $a \cdot b$ radimą.
	$\log_{14} m = \frac{a}{1+\log_2 7} = \frac{a}{1+ab}$	1	Už teisingą įrodymą.
19		**4**	
	I būdas $132 + 138 + 113 + 131 + 126 = 4A$,	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	$A = 160$;	1	Už teisingą visų darbuotojų amžiaus sumos apskaičiavimą.
	$160 - 113 = 47$.	1	Už teisingą vyriausio darbuotojo amžiaus apskaičiavimą.
	Ats.: 47 metai (arba 47)	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	II būdas $\begin{cases} a+b+c+d = 132, \\ a+b+c+e = 138, \\ a+b+d+e = 113, \\ a+c+d+e = 131, \\ b+c+d+e = 126, \end{cases}$	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.
	$a+b+c+d+e = 160$;	1	Už teisingą visų darbuotojų amžiaus sumos apskaičiavimą.
	$160 - 113 = 47$.	1	Už teisingą vyriausio darbuotojo amžiaus apskaičiavimą.
	Ats.: 47 metai (arba 47)	1	Už teisingai gautą atsakymą.

<table>
<tr><th>20</th><th></th><th>3</th><th></th></tr>
<tr><td></td><td>

$AF \parallel BGD$, nes $AF \parallel DG$ ir AF nėra plokštumoje BGD (tiesės ir plokštumos lygiagretumo požymis).



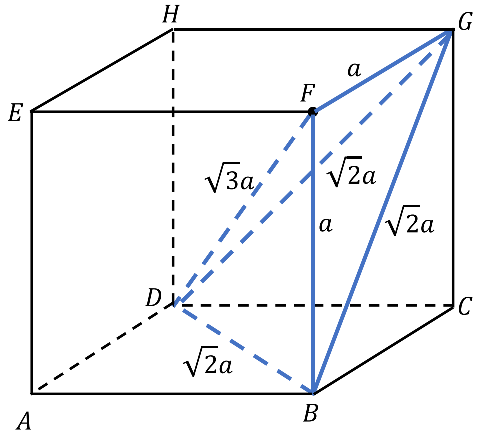
Atstumas tarp AF ir BG yra lygus atstumui tarp AF ir BGD ir yra lygus atstumui tarp F ir BGD ir yra lygus piramidės $FBGD$ aukštinės, nubrėžtos iš viršūnės F į pagrindą BGD ilgiui h.



</td><td>1</td><td>Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą.</td></tr>
<tr><td></td><td>

$V_{FBGD} = \frac{1}{3} \cdot S_{BGD} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \left(\sqrt{2}a\right)^2 \cdot h = \frac{\sqrt{3}}{6} \cdot a^2 \cdot h;$

$V_{DFBG} = \frac{1}{3} \cdot S_{FBG} \cdot DC = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2}{2} \cdot a = \frac{a^3}{6}.$



</td><td>1</td><td>Už teisingai nustatytą piramidės tūrį arba teisingai gautą tūrio priklausomybės nuo aukštinės ilgio formulę.</td></tr>
<tr><td></td><td>

$\frac{\sqrt{3}}{6} \cdot a^2 \cdot h = \frac{a^3}{6},\ h = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot a.$

Ats.: $\frac{\sqrt{3}a}{3}$ (arba $\frac{\sqrt{3}}{3} \cdot a$, arba $\frac{a}{\sqrt{3}}$)

</td><td>1</td><td>Už teisingai gautą atsakymą.</td></tr>
</table>