Ответы к демонстрационному варианту Профильного Единого государственного экзамена 2017 по математике

Вариант Н2 (сложный уровень)

Задания 1—12

1	2	3
111 328	7	25

4	5	6
0,405	2	110

7	8	9
−6	507,5	−1

10	11	12
20	13	−0,6

Профильный ЕГЭ-2017 по математике, 11 класс, www.berdov.com
Вариант Н2 (сложный уровень)

Ответы и указания к заданиям 13—19

В заданиях 13—19 можно применять любые методы и теоремы, если они описаны хотя бы в одном издании из Федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

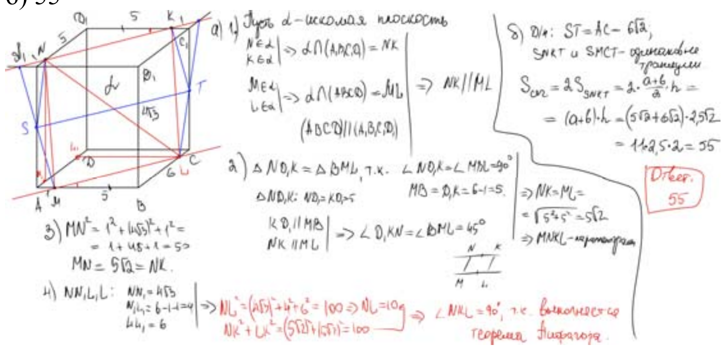
13

а) $-\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in\mathbb{Z}$

б) $-\frac{5\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}$

14

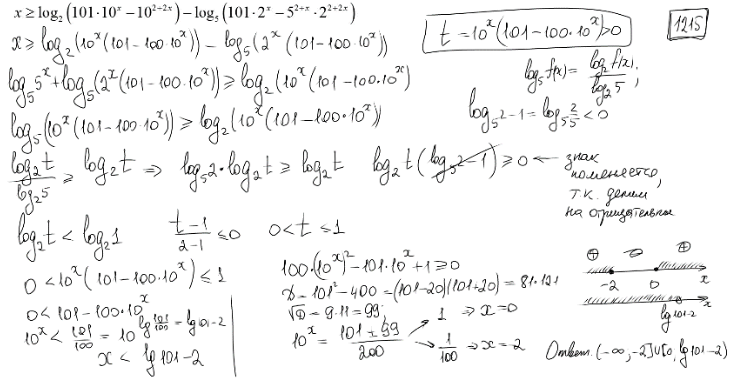
б) 55



15

$\left(-\infty;-2\right]\cup\left[0;\lg\frac{101}{100}\right)$

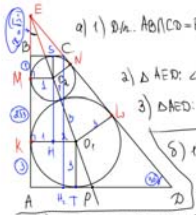
$x\ge\log_2\left(101\cdot10^x-10^{2-2x}\right)-\log_5\left(101\cdot2^x-5^{2+x}\cdot2^{2+2x}\right)$



16

б) $30+16\sqrt{3}$

© Павел Бердов — репетитор по математике, www.berdov.com, Москва, 2017 г.
Допускается копирование и использование в некоммерческих целях.



а) 1) Д/п. $AB \cap CD = E$; $\angle MEO_2 = \angle NEO_2 = \frac{1}{2}\angle AEO$; $\angle KEO_1 = \angle LEO_1 = \frac{1}{2}\angle AED$ $\Rightarrow$ $\angle MEO_2 = \angle KEO_1 \Rightarrow EO_2$ и EO_1 совпад. т.к. одинаковые углы можно отложить только одним способом

2) $\triangle AED$: $\angle A = 90^\circ \Rightarrow \sin D = \frac{AE}{ED}$;
3) $\triangle AED$: EP-биссектриса $\Rightarrow \frac{AE}{ED} = \frac{AP}{PD}$ $\Rightarrow \sin D = \frac{AP}{PD}$, что и треб. док-ть

б) 1) Д/п. S и T $\Rightarrow AKO_1P$ и BSO_2M – квадраты
$\angle KAT = \angle AKO_1 = \angle ATO_1 = 90^\circ \Rightarrow \angle KO_1T = 90^\circ$; $KO_1 = O_1T = 3 \Rightarrow AK = AT = 3$
$\angle MBS = \angle BSO_2 = \angle BMO_2 = 90^\circ \Rightarrow \angle MO_2S = 90^\circ$; $MO_2 = O_2S = 1 \Rightarrow BM = BS = 1$

2) MKO_1O_2 – трапеция, Д/п. $O_2H \perp KO_1 \Rightarrow \triangle O_1O_2H$: $O_1O_2 = 4$; $O_1H = 2 \Rightarrow O_2H = \sqrt{16-4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ – кроме того, $\sin HO_2O_1 = \frac{HO_1}{O_1O_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \angle HO_2O_1 = 30^\circ$
3) $\triangle KEO_1 \sim \triangle HO_2O_1$ ($\angle HO_1O_2$-общ; $\angle EKO_1 = \angle EMO_2 = 90^\circ$) $\Rightarrow \angle KEO_1 = \angle HO_2O_1 = 30^\circ \Rightarrow \angle AED = 60^\circ \Rightarrow \angle ADE = 30^\circ$
4) $\triangle EKO_1 \sim \triangle EMO_2 \Rightarrow \frac{EK}{EM} = \frac{KO_1}{MO_2} \Rightarrow \frac{x+1+2\sqrt{3}}{x+1} = \frac{3}{1} \Rightarrow x+1+2\sqrt{3} = 3x+3$; $2x = 2\sqrt{3}-2$; $\boxed{x = \sqrt{3}-1}$
5) $\triangle AED$: $AD = AE \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = (3+\sqrt{3})\cdot\sqrt{3} = 3\sqrt{3}(1+\sqrt{3}) \Rightarrow S_{AED} = \frac{1}{2}\cdot AE \cdot AD = \frac{1}{2}\cdot 3 \cdot 3\sqrt{3}(1+\sqrt{3})^2 = \frac{9\sqrt{3}(\sqrt{3}+1)^2}{2}$
$\triangle BEC$: $BC = BE \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = (\sqrt{3}-1)\cdot\sqrt{3} \Rightarrow S_{BEC} = \frac{1}{2}\cdot BE \cdot BC = \frac{1}{2}\cdot(\sqrt{3}-1)^2\cdot\sqrt{3}$
$S_{ABCD} = \frac{9\sqrt{3}(4+2\sqrt{3})}{2} - \frac{(4-2\sqrt{3})\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}(\sqrt{3}+2) + \sqrt{3}(\sqrt{3}-2) = 27+18\sqrt{3}+3-2\sqrt{3} = \boxed{30+16\sqrt{3}}$

17

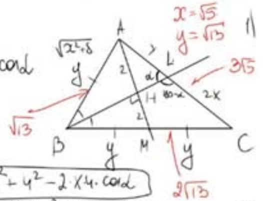
18	$a \in (-\infty;-4] \cup [4;+\infty)$

19	а) 48. б) отрицательных больше. в) 12.

Задача 6:

Найдите стороны треугольника ABC, если его биссектриса BL = 4 и медиана AM = 4 перпендикулярны друг другу.

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\alpha$



$x = \sqrt{5}$
$y = \sqrt{13}$

1) $\triangle ABM$: BH – биссектр. BH – высота
$\triangle ABM$ – равнобедр.

2) $\triangle ABC$: BL – биссектр; $\frac{AL}{LC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2}$

$\triangle ABL$: $\boxed{y^2 = x^2 + 4^2 - 2\cdot x \cdot 4 \cdot \cos\alpha}$
$\triangle CBL$: $(2y)^2 = (2x)^2 + 4^2 + 2\cdot 2x \cdot 4 \cdot \cos\alpha$
$4y^2 = 4x^2 + 4^2 + 16x\cos\alpha \quad |:4$
$\boxed{y^2 = x^2 + 4 + 4x\cos\alpha}$

$\cancel{x^2} + \overset{12}{\cancel{16}} - 8x\cos\alpha = \cancel{x^2} + \cancel{4} + 4x\cos\alpha$
$12 = 12x\cos\alpha$
$x\cos\alpha = 1$

$y^2 = x^2 + 4 + 4\cdot 1$
$y^2 = x^2 + 8 \quad y = \sqrt{x^2+8}$

$\triangle ABL$:
$BH^2 = x^2+8-4 = x^2+4$
$LH^2 = x^2-4$
$BH = \sqrt{x^2+4}$
$LH = \sqrt{x^2-4}$
$\sqrt{x^2+4} + \sqrt{x^2-4} = 4$

$x^2 + \cancel{4} + 2\sqrt{x^4-16} + x^2 - \cancel{4} = 16$
$2x^2 + 2\sqrt{x^4-16} = 16 \quad |:2$
$x^2 + \sqrt{x^4-16} = 8$
$\sqrt{1} = 1$
$\sqrt{1} = -1$
$\sqrt{x^4-16} = 8 - x^2$
$\begin{cases} \cancel{x^4} - 16 = 64 - 16x^2 + \cancel{x^4} \\ 8 - x^2 \geq 0 \end{cases}$
$16x^2 = 80$
$x^2 = 5$
$x = \sqrt{5}$
$y = \sqrt{x^2+8} = \sqrt{5+8} = \sqrt{13}$

Профильный ЕГЭ-2017 по математике, 11 класс, www.berdov.com
Вариант Н2 (сложный уровень)

© Павел Бердов — репетитор по математике, www.berdov.com, Москва, 2017 г.
Допускается копирование и использование в некоммерческих целях.