



Олимпиада школьников «Гранит науки»

Вариант № 4

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

1. В бланке олимпиадной работы **необходимо:**

- выполнять работу только ручкой (паста синего или черного цвета);
- заполнить номер варианта;
- пронумеровать страницы.

2. В бланке олимпиадной работы **рекомендуется:**

- писать аккуратно, без помарок;
- ошибку зачеркивать одной чертой.

3. В бланке олимпиадной работы **запрещается:**

- использовать карандаш, фломастер, штрих и т.п.;
- делать пометки, не относящиеся к работе.

4. За нарушение регламента проведения олимпиады участник может быть отстранен от олимпиады. В случае отстранения участника результат олимпиадной работы аннулируется.

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	88	7	84	0	0	5	8	0	0	0	36
Фамилия И.О. проверяющего	Матвеева С.Е.			Подпись		Σ баллов прописью		тридцать шесть			
Фамилия И.О. проверяющего	Мустафаев Ж.			Подпись		Σ баллов прописью		Тридцать два			

Примечание
(заполняется проверяющим)



Вариант № 4

$$\begin{aligned} & \sqrt{5(1+10+10^2+\dots+10^{1008})-4(10^{1009}+10^{1070}+\dots+10^{2017})-6(1+10+10^2+\dots+10^{1008})} \\ &= \sqrt{5(1+10+10^2+\dots+10^{1008})+10^{1009}+10^{1070}+\dots+10^{2017}}-4(10^{1009}+10^{1070}+\dots+10^{2017})-6(1+10+10^2+\dots+10^{1008}) \\ &= \sqrt{5(1+10+10^2+\dots+10^{1008})+10^{1009}+10^{1070}+\dots+10^{2017}}-4 \cdot 10^{1009}(1+10+\dots+10^{1008})-6(1+10+10^2+\dots+10^{1008}) \\ &= \sqrt{1+10+10^2+\dots+10^{1008}} \cdot \sqrt{5+5 \cdot 10^{1009}-4 \cdot 10^{1009}-6} = \sqrt{\frac{10^{1009}-1}{10-1}} \cdot (10^{1009}-1) = \sqrt{\frac{(10^{1009}-1)^2}{9}} = \\ &= \frac{10^{1009}-1}{3} = \frac{99\dots99}{3} = 33\dots33 \text{ (1009 nines)}. \end{aligned}$$

85

 $\sqrt{2}$

$$1858^x = 7857^y + 3775^z$$
$$x=1; y=1, z=0: 1858^1 = 7857^1 + 3775^0$$

$$x=2 \quad 1858^2 = 1857^2 + (2 \cdot 1857 + 1) = y=2, z=1; 1858^2 = 1857^2 + 2 \cdot 1857 + 1 = (1857+1)^2$$

$$x \geq 3$$

$$1857 = 232 \cdot 8 + 1,3775 = 464 \cdot 8 + 3$$

$$157^2 = (232.8 + 1)^2 = (232.8)^2 + 2 \cdot (232.8) + 1 = 54198.24 + 465.6 + 1 = 54664.84$$

$$3715^2 = 1464 \cdot 8 + 31^2 = 1464 \cdot 81^2 + 2 \cdot 1464 \cdot 81^2 \cdot 3 + \dots \left(18^2 + 1^2 \right) \\ + 2 \cdot 1464 \cdot 81^2 \cdot 3^2 + 3 = ?$$

75 4

Ordnung: $(1, 1, 0); (2, 2, 0)$

✓3

$$\sin 5x \cos 4y + \sin 4y \cos 7z + \sin 7z \cos 20x \leq |\cos 4y + \sin 4y| + 1 \leq \sqrt{2} + 1$$

Найдем значение $\sqrt{z+1}$ $\frac{5\pi}{10}$, $y = \frac{5\pi}{10}$, $z = \frac{\pi}{10}$

Orbital: $x = \frac{3\pi}{70}, y = \frac{5\pi}{76}, z = \frac{\pi}{74}$

85



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

№ 6

$$A = \frac{mV_K^2}{2} - \frac{mV_H^2}{2} +$$

$$V_H = 0 \quad V_K = V/2; \quad A_1 = \frac{mV_K^2}{2} = \frac{mV^2}{8} +$$

$$V_H = V/2 \quad V_K = V$$

$$A_2 = \frac{mV^2}{2} - \frac{mV^2}{8} = \frac{3mV^2}{8} +; \quad \frac{A_1}{A_2} = \frac{\frac{mV^2}{8}}{\frac{3mV^2}{8}} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Ответ: } \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{3} \quad 5$$

№ 7

$$V_1 = S_1 V_1 t, \quad V_2 = S_2 V_2 t \quad m - \text{не меняется}$$

$$P_1 V_1 / t_1 = P_2 V_2 / t_2$$

$$V_1 \cdot (P_1 t_2 S_1) = V_2 (P_2 t_1 S_2); \quad V_2 = V_1 \cdot (P_1 t_2 S_1) / (P_2 t_1 S_2)$$

$$\text{Ответ: } V_2 = V_1 \cdot (P_1 t_2 S_1) / (P_2 t_1 S_2) \quad 8$$

№ 5 1) угол поворота $\angle = 0^\circ$

Угол поворота сеченя через центр кубов со стороны кубов перпендикулярно диагонали.

? Получим правильный тетраэдр.

2) угол поворота $\angle_2 = 60^\circ$

тетраэдров совпадают; ребра кубов пересекаются

Входящая часть это 2 правильные треугольные пирамиды с вершинами O_1 и O_2

3) Угол поворота при вершине $V_1 = \frac{b^2}{6}$

$$h = \frac{OO_1}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{4};$$

$$b = OA \quad \frac{b^2}{6} = \frac{1}{3}, \quad \frac{b^2\sqrt{3}}{2} \cdot h \Rightarrow \angle = \frac{b\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{b\sqrt{3}}{3} = \frac{a\sqrt{3}}{4}; \quad b = \frac{3a}{4}$$

$$S_{\text{осн}} = \left(\frac{b\sqrt{2}}{4} \right)^2 \cdot \sqrt{3} = \frac{b^2\sqrt{3}}{2} \quad V = 2V_1 = \frac{9a^3}{64} = \frac{9 \cdot 4^3}{64} = \frac{9 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}{64} = \frac{9}{7} =$$

$$\text{Ответ: } 9$$

$$= 9$$

05



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы 12ER-2503-069
(не заполнять)

Вариант № 4



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы 12ЕН-2505-069
(не заполнять)

Вариант № 4



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ