

# Задания районного брейн-ринга по математике



$$\sin(\alpha) \cdot \sin(\beta) = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$$

$$\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta))$$

$$\sin(\alpha) \cdot \cos(\beta) = \frac{1}{2}(\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta))$$

$$\operatorname{tg}(\alpha) \cdot \operatorname{tg}(\beta) = \frac{\operatorname{tg}(\alpha) + \operatorname{tg}(\beta)}{\operatorname{ctg}(\alpha) + \operatorname{ctg}(\beta)}$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha) \cdot \operatorname{tg}(\beta) = \frac{\operatorname{ctg}(\alpha) + \operatorname{tg}(\beta)}{\operatorname{tg}(\alpha) + \operatorname{ctg}(\beta)}$$



# Первый тур

Каждое задание первого тура  
оценивается в один балл



**Ответ:**

**Парусник вернется в  
плавание в понедельник в  
в пятницу в 16**

**100 часов = 4 · 24 часа + 4 часа =**  
**= 4 сутки + 4 часа**

$$\cos(\alpha) - \cos(\beta) = -2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\operatorname{tg}(\alpha) + \operatorname{tg}(\beta) = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha) - \operatorname{tg}(\beta) = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)}$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha) + \operatorname{ctg}(\beta) = \frac{\sin(\beta + \alpha)}{\sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)}$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha) - \operatorname{ctg}(\beta) = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)}$$





$$\int \frac{dx}{x-a} = A \ln|x-a| + C;$$
$$\int \frac{dx}{(x-a)^m} = -\frac{A}{m-1} * \frac{1}{(x-a)^{m-1}} + C;$$
$$\int \frac{dx}{x^2 + px + g} = \frac{2}{\sqrt{4g-p^2}} \operatorname{arctg} \frac{2x+p}{\sqrt{4g-p^2}} + C$$

2. Разбейте циферблат часов с помощью отрезков на три части так, чтобы сумма чисел в каждой части была одной и той же.

Сумма чисел в каждой части

26



3. Малыш может съесть 600 г варенья за 6 минут, а Карлсон в 2 раза быстрее. За какое время они съедят это варенье вместе?



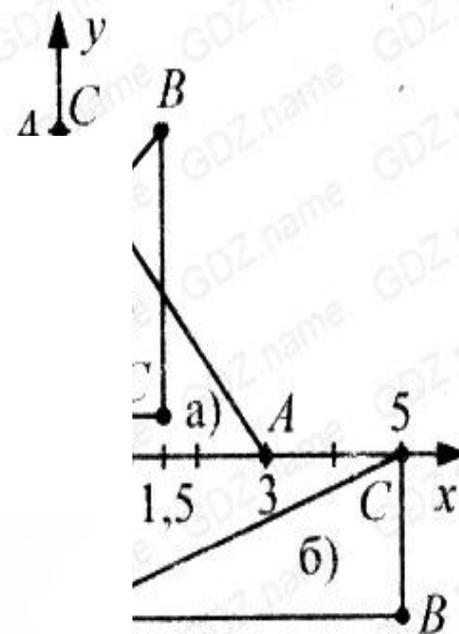
$$\begin{aligned} & \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \quad \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1 \\ & \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}; \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \end{aligned}$$

# Ответ: 2 минуты.

- Карлсон съест варенье за 3 минуты. За 1 минуту он съест  $600:3=200$  г варенья.
- Малыш за 1 минуту съест  $600:6=100$  г варенья.
- Вместе за 1 минуту они съедят  $200+100=300$  г варенья.
- Все варенье они съедят  $600:300=2$  минуты.

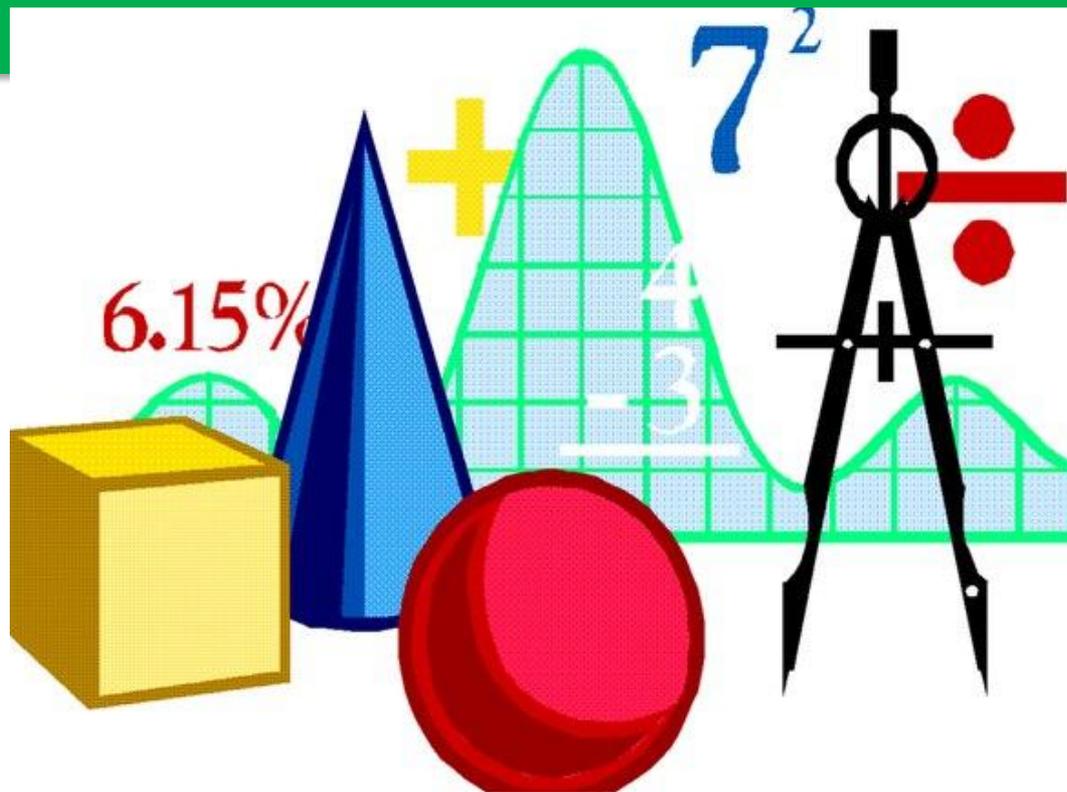
4. Какая получится собака из 16,38 кг и хвойного дерева?

Ответ : Пудель



# Второй тур

Каждое задание второго тура  
оценивается в два балла



какой получится струнный  
инструмент, если на участке в 10  
м звучит одна и та же



$$= \sqrt{x^2 + y^2}; \operatorname{tg} \varphi = y/x$$

$$\frac{|M_1 \cdot M|}{|M \cdot M_2|} = \frac{x - x_1}{x_2 - x}$$

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}; x = \frac{x_1 + x_2}{2}; y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$\vec{a} = |\vec{a}| \cos \varphi; \vec{a} + \vec{b} = \begin{pmatrix} a_x + b_x \\ a_y + b_y \\ a_z + b_z \end{pmatrix}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \alpha = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$$

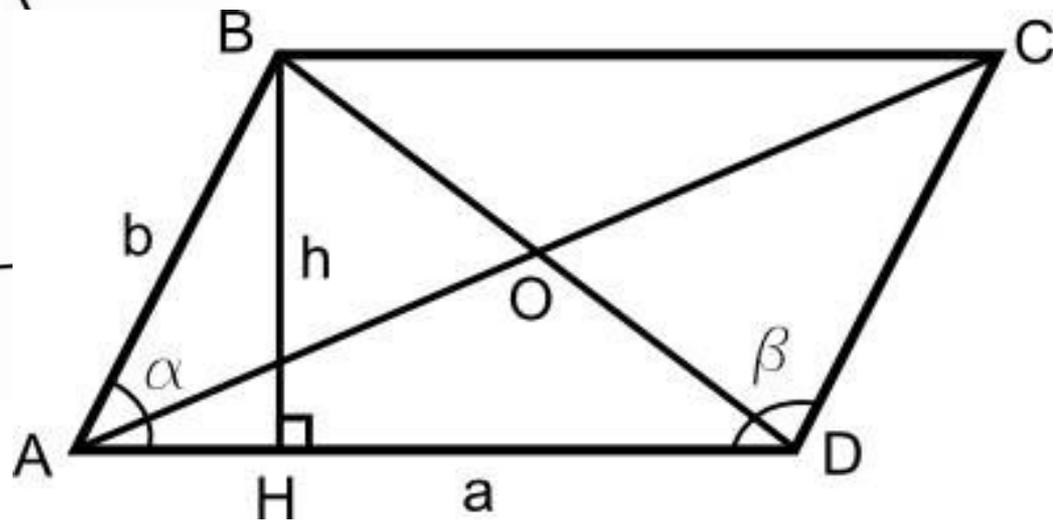
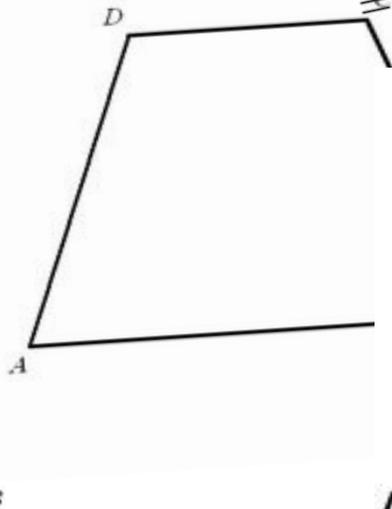
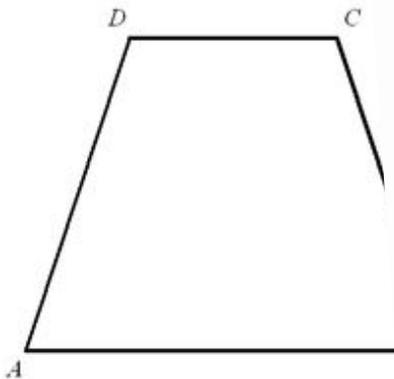
$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

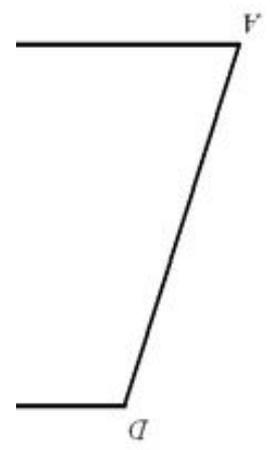
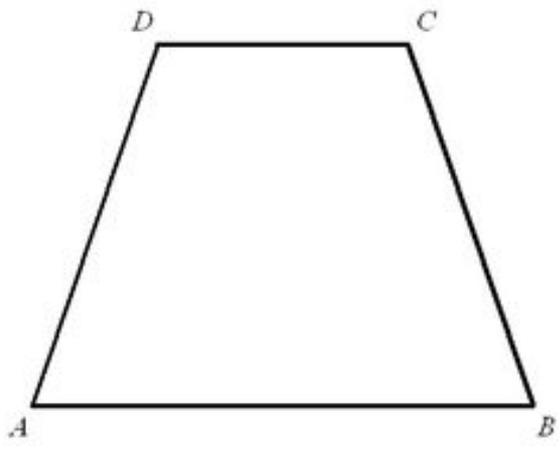
$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

**Ответ:**  
**Арфа**

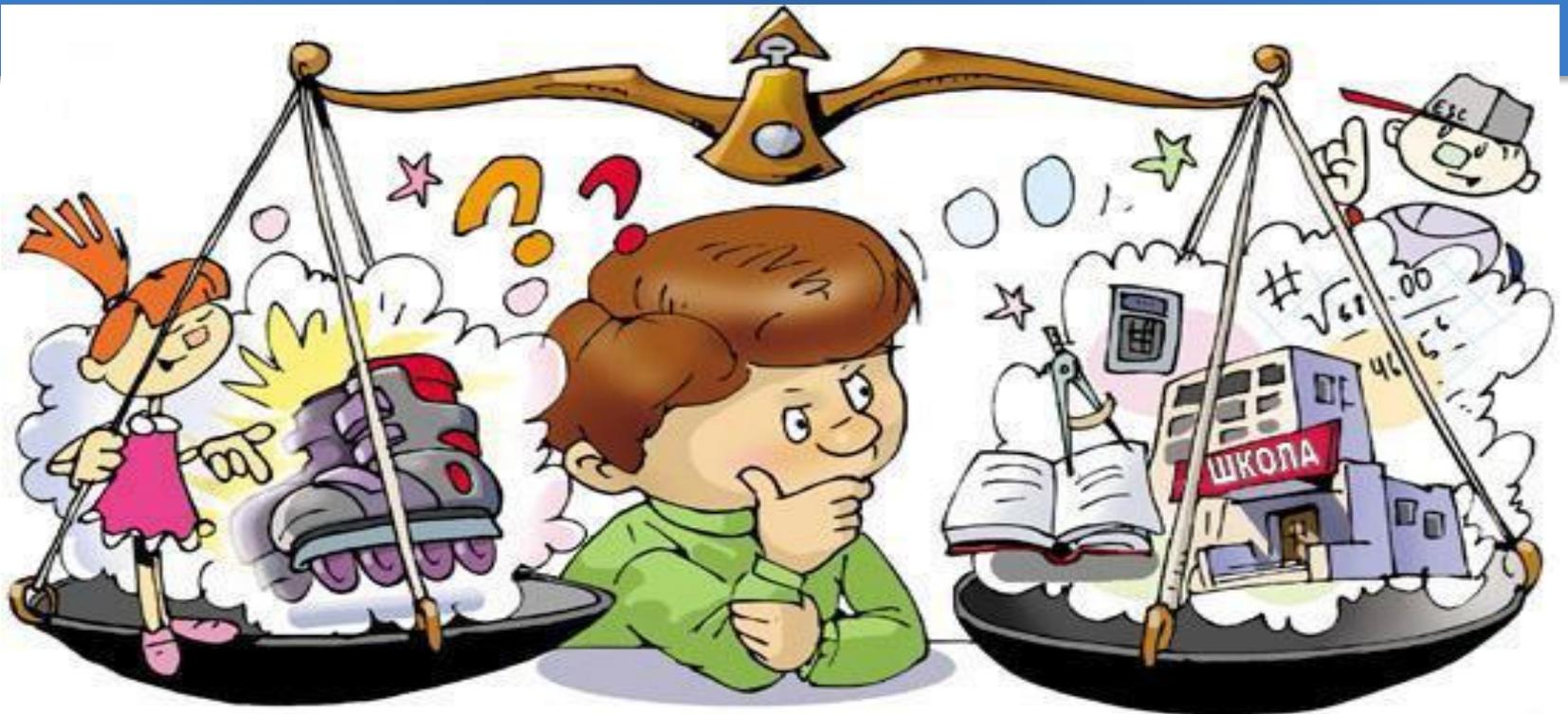
## 2. Как из двух равных трапеций сложить параллелограмм?

$$\begin{aligned}
 \mathbf{a} \times \mathbf{b} &= (\alpha_1 \mathbf{p} + \beta_1 \mathbf{q}) \times (\alpha_2 \mathbf{p} + \beta_2 \mathbf{q}) = \\
 &= \alpha_1 \alpha_2 \mathbf{p} \times \mathbf{q} + \alpha_1 \beta_2 \mathbf{p} \times \mathbf{q} + \alpha_2 \beta_1 \mathbf{q} \times \mathbf{p} + \beta_1 \beta_2 \mathbf{q} \times \mathbf{q} = \\
 &= (\alpha_1 \beta_2 - \alpha_2 \beta_1) \mathbf{p} \times \mathbf{q}.
 \end{aligned}$$





3. Старший брат идёт от школы до дома 30 минут, а младший брат за 40 минут. Через сколько минут старший брат догонит младшего, если тот вышел из школы на 5 минут раньше?



# Ответ: 15 минут

- Старший брат половину дороги проходит за  $30:2=15$  минут, а младший это же расстояние проходит за  $40:2=20$  минут
- Разница в 5 минут, значит старший брат догонит младшего через 15 минут.

4. Можно ли купюру в 50 рублей  
разменять 15 монетами  
достоинством 1 и 5 рублей?



# Ответ :нет

- Система уравнений:

$$\begin{cases} 5x + y = 50 \\ x + y = 15 \end{cases}$$

где  $x$  - количество 5-рублёвых монет,  
 $y$  - рублёвых.

Решаем, получаем  $4x = 35$ , но т.к. количество монет не может быть дробным, данная система уравнений решения не имеет.

5. Попрыгунья Стрекоза половину времени  
каждых суток красного лета спала, третью  
часть каждого суток танцевала, шестую  
часть – пела. Остальное время она  
решила посвятить подготовке к зиме.  
Сколько часов в сутки Стрекоза  
отдыхала к зиме?



$$\pi = \frac{3}{4} \sqrt{3} + 24$$
$$\frac{1}{4} \int_0^1 \sqrt{x - x^2} dx$$

# Ответ :0 часов

- В сутках 24 часа, из них Стрекоза :
- $24:2=12$ ч-спала
- $24:3=8$ ч-танцевала
- $24:6=4$ ч-пела
- $24-12-8-4=0$ ч-готовилась к зиме

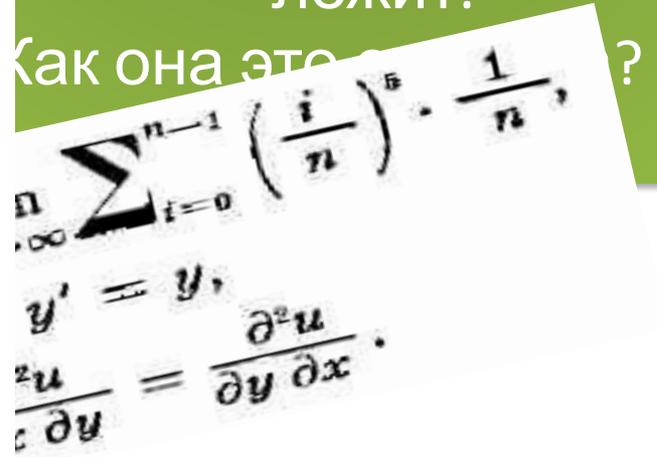
# Третий тур

Каждое задание этого тура  
оценивается в три балла



1. Мачеха, уезжая на бал, дала Золушке мешок, в котором были перемешаны мак и просо, и велела их перебрать. Когда Золушка уезжала на бал, она оставила три мешка: в одном – просо, в другом – мак, а в третьем – ещё не разобранный смесь. Чтобы не перепутать мешки, Золушка к каждому из них приклеила таблички: «Мак», «Просо», «Смесь». Мачеха вернулась с бала первой и нарочно поменяла таблички местами так, чтобы на каждом мешке оказалась неверная надпись. Ученик Феи успел предупредить Золушку об этом и она, достав только единственное просо, сразу догадалась, где что лежит.

Как она это сделала?



- Золушке нужно вынуть зернышко из мешка с надписью "смесь" и определить, что находится в этом мешке.
- Если из мешка с надписью «смесь» она достанет зерно проса, то значит в мешке с надписью "просо" лежит уже не просо, а мак, и тогда в мешке с надписью "мак" лежит смесь.

2. В некотором месяце три четверга  
пришлись на чётные числа. Какой день  
недели был в этот день этого месяца?



# Ответ: воскресенье

- Если первый четный четверг приходится на 2 число месяца , то остальные четверги будут 9,16,23,30.Всего 5 четвергов , 3 из которых приходятся на четные числа. В этом случае 26 число месяца приходится на воскресенье.
- Если первый четный четверг приходится на 4 число месяца , то остальные четверги будут 11,18,25.Всего 4 четверга , из которых только два приходятся на четные числа, то есть условие задачи не выполняется.