Ответы к демонстрационному варианту Профильного Единого государственного экзамена 2018 по математике

Вариант Н1 (сложный уровень)

Задания 1—12

1	2	3
35	13	45

4	5	6
0,74	34	20

7	8	9
−6	14,5	9

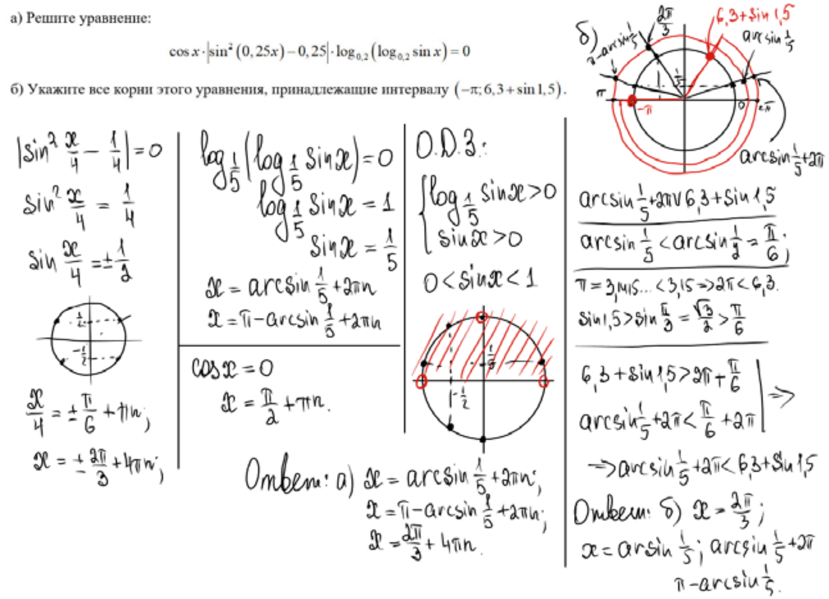
10	11	12
2	45	−1

Профильный ЕГЭ-2018 по математике, 11 класс, www.berdov.com
Вариант Н1 (сложный уровень)

Ответы и указания к заданиям 13—19

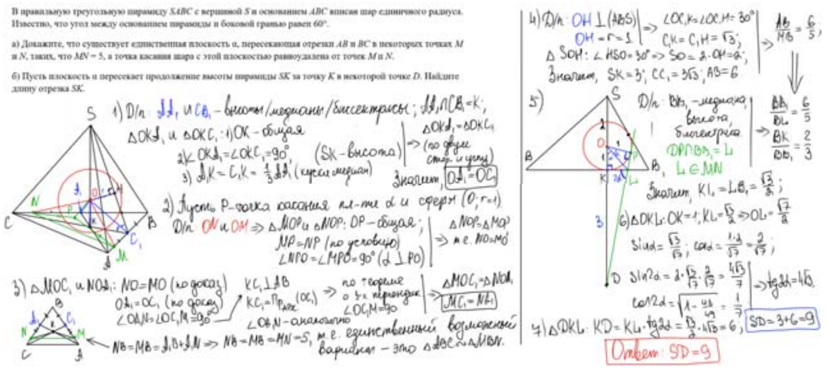
В заданиях 13—19 можно применять любые методы и теоремы, если они описаны хотя бы в одном издании из Федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

13 Ответ:
а) $x = \arcsin 0,2 + 2\pi n$; $x = \pi - \arcsin 0,2 + 2\pi k$; $x = 2\pi/3 + 4\pi l$; $n,k,l \in \mathbb{Z}$.
б) $x = \arcsin 0,2$; $x = \arcsin 0,2 + 2\pi$; $x = \pi - \arcsin 0,2$; $x = 2\pi/3$.

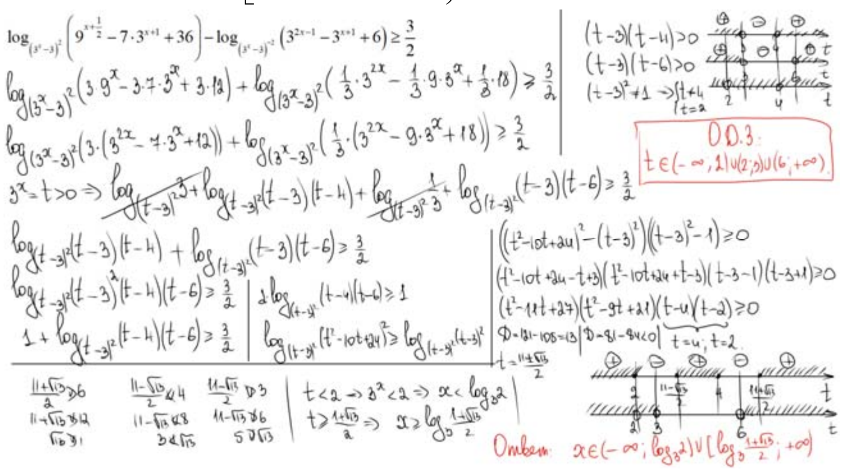


14 Ответ: 9.

© Павел Бердов — репетитор по математике, www.berdov.com, Москва, 2018 г.
Допускается копирование и использование в некоммерческих целях.

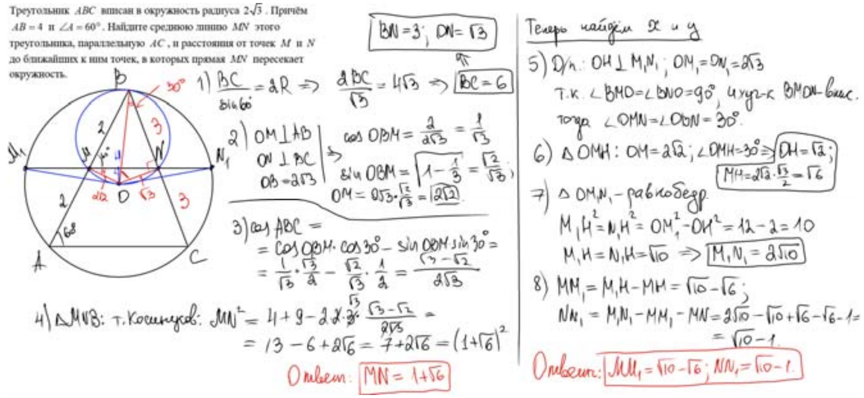


15 Ответ: $\left(-\infty;\log_3 2\right)\cup\left[\log_3\dfrac{11+\sqrt{13}}{2};+\infty\right)$.

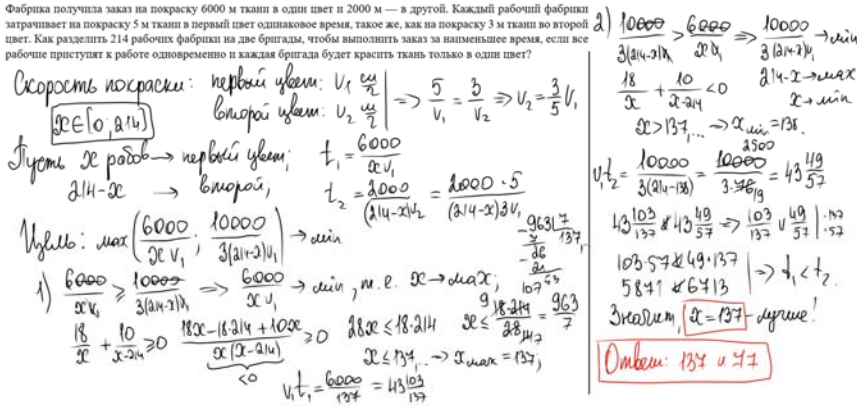


16 Ответ: $\sqrt{10}-\sqrt{6}$ и $\sqrt{10}-1$.

Профильный ЕГЭ-2018 по математике, 11 класс, www.berdov.com
Вариант Н1 (сложный уровень)

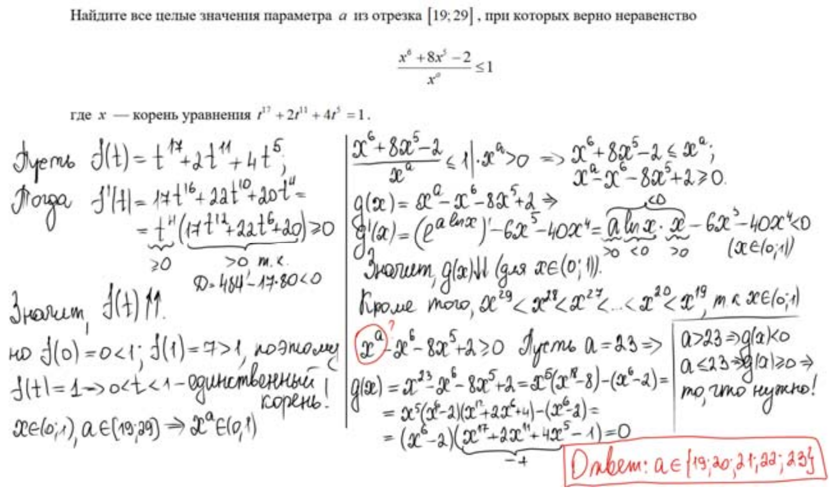


17 Ответ: 137 и 77 человек.



18 Ответ: $a\in\{19;20;21;22;23\}$.

© Павел Бердов — репетитор по математике, www.berdov.com, Москва, 2018 г.
Допускается копирование и использование в некоммерческих целях.



19 Ответ: а) да; б) нет; в) 20,5

Решение

а) Пусть первоначально на доске было 24 числа, равных 5, и 6 чисел, равных 35. Их среднее арифметическое равно 11. Среднее арифметическое получившихся чисел равно $\frac{6*17{,}5}{6} = 17{,}5 > 16$.

б) Пусть с доски было стерто k чисел, сумма оставшихся была равна S, а стала равна $\frac{S}{2}$. По условию оказались стерты только числа, получившиеся из 5, поэтому $\frac{S+5k}{30} = 11$, то есть $S = 330 - 5k$. Среднее арифметическое оставшихся чисел равно $\frac{S}{2(30-k)}$, откуда получаем:

$14 < \frac{330-5k}{2(30-k)} < 15$; $\quad 840 - 28k < 330 - 5k < 900 - 30k$; $\quad 22 < \frac{510}{23} < k < \frac{114}{5} < 23$. Таких целых чисел k нет.

в) Пусть с доски было стерто k чисел, сумма оставшихся была равна S, а стала равна $\frac{S}{2}$. По условию оказались стерты только числа, получившиеся из 5, поэтому $\frac{S+5k}{30} = 11$, то есть $S = 330 - 5k$. Необходимо найти наибольшее возможное значение числа

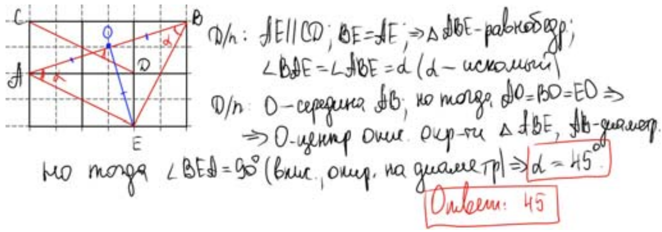
$A = \frac{S}{2(30-k)}$. Имеем: $A = \frac{S}{2(30-k)} = \frac{330-5k}{2(30-k)} = \frac{5}{2} + \frac{90}{30-k}$.

Число A будет наибольшим, если k будет принимать наибольшее возможное значение. Оценим это значение. Каждое из первоначально написанных на доске чисел было не более 44 и на доске осталось $30 - k$ чисел, поэтому для суммы S выполняется неравенство $330 - 5k = S \le 44(30-k)$, откуда

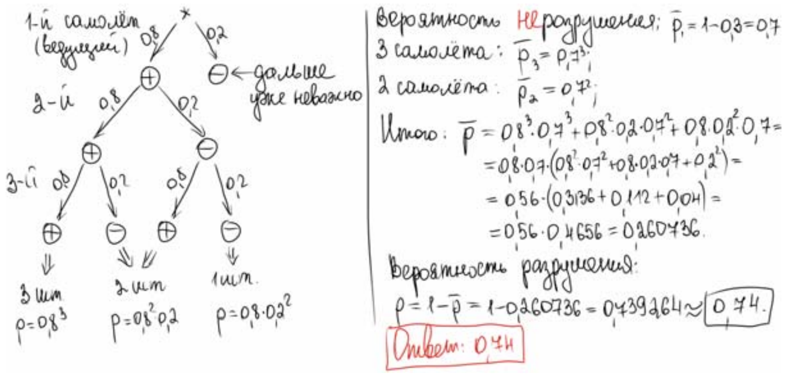
$330 - 5k \le 44(30-k)$; $39k \le 990$; $k \le \frac{330}{13} < 26$; $k \le 25$. Значит, $A \le \frac{5}{2} + \frac{90}{30-25} = 20{,}5$.

Приведем пример, показывающий, что среднее арифметическое оставшихся на доске чисел действительно могло стать равным 20,5. Пусть первоначально на доске было написано 25 чисел, равных 5, и 5 чисел, равных 41. Тогда их среднее арифметическое было равно $\frac{125+205}{30} = 11$. Все пятерки стерли с доски, а остальные числа уменьшились в 2 раза. Тогда среднее арифметическое оставшихся чисел равно $\frac{5*41}{2*5} = 20{,}5$.

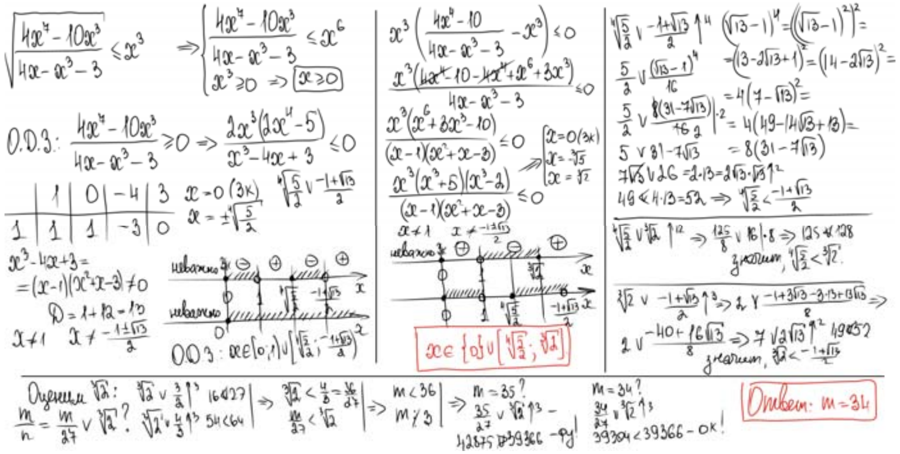
1. Решение. Пусть n — количество учащихся, k — количество неуспевающих. Тогда $2{,}5 \le \frac{k}{n} \cdot 100 \le 2{,}9$, откуда $\frac{1000}{29}k \le n \le 40k$ (1). При $k = 1$ имеем $34\frac{14}{29} \le n \le 40$, т. е. минимально возможное число учащихся равно 35. При $k \ge 2$ все значения n, удовлетворяющие неравенству (1), не соответствуют смыслу задачи (n — количество учащихся в классе).



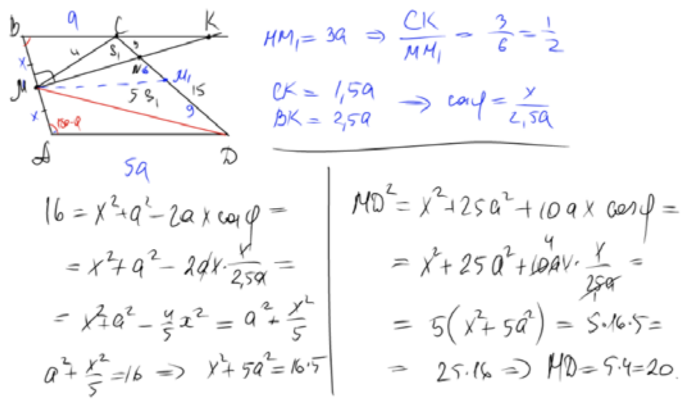
3.



4.

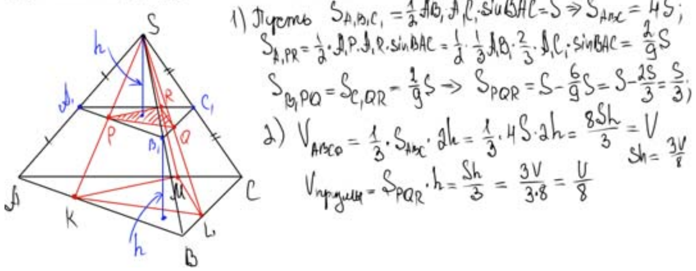


5.



6.

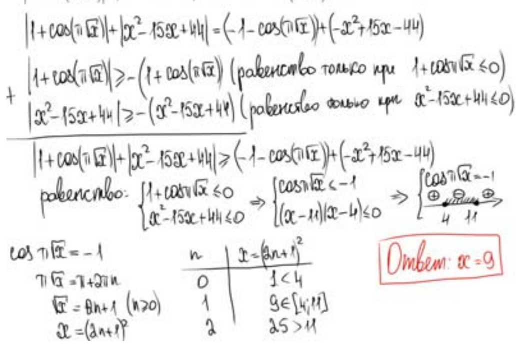
На сторонах AB, BC и AC основания ABC пирамиды $SABC$ объемом V взяты точки K, L и M соответственно так, что $AK:KB=BL:LC=CM:MA=1:2$. Через середину ребра SA параллельно основанию пирамиды проведена плоскость, пересекающая отрезки SK, SL и SM в точках P, Q и R. Найдите объём призмы, одно из оснований которой совпадает с треугольником PQR, а другое лежит в плоскости ABC.



8.

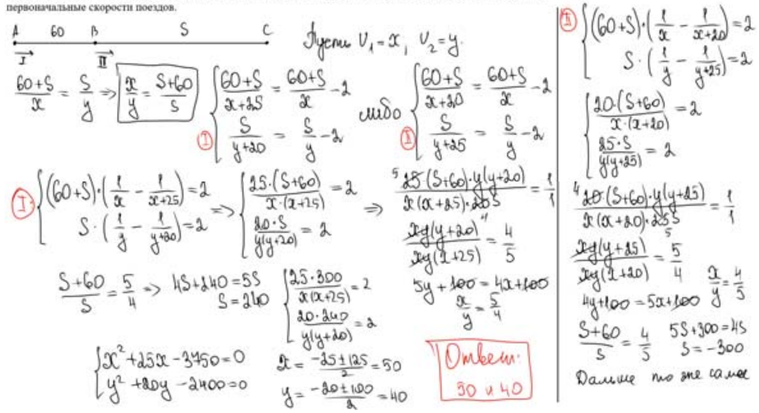
Профильный ЕГЭ-2018 по математике, 11 класс, www.berdov.com
Вариант Н1 (сложный уровень)

$$|1+\cos(\pi\sqrt{x})|+|x^2-15x+44|=15x-x^2-\cos(\pi\sqrt{x})-45$$



9.

Два поезда выехали одновременно в одном направлении из городов A и B, расстояние между которыми равно 60 км, и одновременно прибыли на станцию C, расположенную на прямой AB. Обратный путь каждый из них проделал ровно на 2 ч быстрее, поскольку один из них увеличил скорость на 25 км/ч, а другой — на 20. Найти первоначальные скорости поездов.



11.

© Павел Бердов — репетитор по математике, www.berdov.com, Москва, 2018 г.
Допускается копирование и использование в некоммерческих целях.