



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Отборочный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Какой цифрой оканчивается число $3^{2021} + 4^{2022}$?		15
2	По дороге равномерно перемещаются в одном направлении на одинаковом друг от друга расстоянии велосипедисты. Водитель сопровождающего их автомобиля заметил, что, если его скорость в направлении движения велосипедистов составляет $V_1 = 72$ км/ч, то он обгоняет велосипедиста каждые $t_1 = 20$ с. При движении в противоположном направлении с той же скоростью он проезжает мимо велосипедиста каждые $t_2 = 10$ с. С какой скоростью двигались велосипедисты? Ответ дать в км/ч.		20
3	Найдите все простые числа u и v , для которых уравнение $x^2 + ux + v = 100$ имеет два целых корня.		25
4	. Цилиндрический сосуд заполнен двумя несмешивающимися жидкостями с плотностями $\rho_1 = 600$ кг/м ³ и $\rho_2 = 1100$ кг/м ³ . В жидкость погружается кубик с длиной ребра $l = 10$ см. Найти глубину погружения кубика в жидкость с плотностью ρ_2 , если плотность вещества кубика $\rho = 800$ кг/м ³ . Ответ дать в см.		15
5	К концам участка цепи сопротивлением $R = 20$ Ом подведено напряжение U . Во сколько раз изменится мощность, выделяемая на данном сопротивлении, если при неизменном напряжении на концах участка параллельно подключить сопротивление $R/3$?		25



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Отборочный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	<p>Степени тройки оканчиваются на 3, 9, 7, 1, повторяясь через каждые 4 числа. Так как $2021=4 \cdot 505+1$, то 3^{2021} оканчивается на 3.</p> <p>Степени четверки оканчиваются на 4 (для нечетных) или 6 (для четных), поэтому 4^{2022} оканчивается на 6. Тогда сумма оканчивается на 9.</p>	9	15
2	<p>Пусть v_0 – скорость велосипедистов, l – расстояние между велосипедистами</p> $l = (v_1 - v_0)t_1$ $l = (v_1 + v_0)t_2$ $(v_1 - v_0)t_1 = (v_1 + v_0)t_2$ $v_1(t_1 - t_2) = v_0(t_2 + t_1)$ $v_0 = \frac{v_1(t_1 - t_2)}{t_1 + t_2} = 24 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	$24 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	20
3	<p>Сумма и произведение корней не могут быть одновременно четными, поэтому одно из чисел u или v должно быть равно 2.</p> <p>а) Пусть $v=2$, а u нечетно. Тогда $x^2 + ux = 98$; $x(x + u) = 98 = 7 \cdot 14 = 2 \cdot 49 = 1 \cdot 98. \rightarrow u = \{7; 47; 97\}$.</p> <p>б) Пусть $u=2$, v нечетно. Тогда $(x + 1)^2 = 101 - v$. Левая часть может принимать значения 64; 36; 16; 4. В вариантах 36 и 16 v делится на 5, что противоречит условию. Тогда $v = \{37; 97\}$</p>	<p>(2; 37), (2;97), (7; 2), (47; 2), (97; 2)</p>	25
4	$F_{\text{арх1}} + F_{\text{арх2}} = mg$ $\rho_2 l_2 l^2 g + \rho_1 (l - l_2) l^2 g = \rho l^3 g$ $\rho_2 l_2 + \rho_1 (l - l_2) = \rho l$ $l_2 = \frac{(\rho - \rho_1)l}{\rho_2 - \rho_1} = 4 \text{ см}$ <p>Ответ 4 см</p>	Ответ 4 см	15
5	$N_1 = \frac{U^2}{R}$ $R_0 = \frac{R \cdot \frac{R}{3}}{R + \frac{R}{3}} = \frac{R}{4}$ $N_2 = \frac{U^2}{R/4} = \frac{4U^2}{R}$ $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4} = 0.25$	0,25	25

--	--	--	--