



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

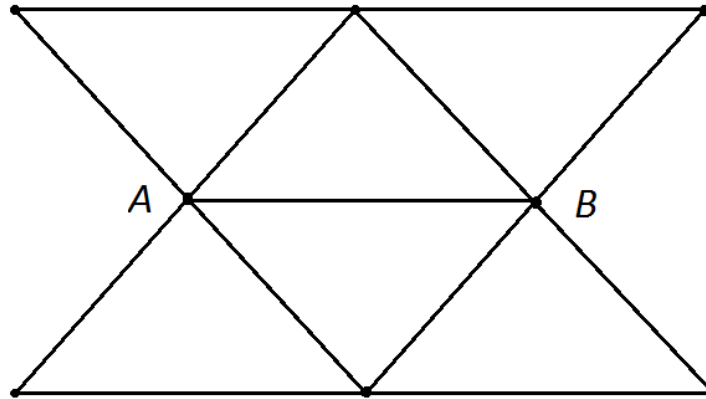
9 класс

Заключительный тур
Вариант 1

2017-2018

1. Андрей, Борис и Валентин участвовали в забеге на 1 км. (Считаем, что каждый из них бежал с постоянной скоростью). Андрей на финише был впереди Бориса на 50 м. А Борис на финише был впереди Валентина на 40 м. Какое расстояние было между Андреем и Валентином в тот момент, когда финишировал Андрей?
(12 баллов)
2. В класс пришёл новый учитель математики. Он провёл опрос среди учеников этого класса, любят ли они математику. Оказалось, что 50% любят математику, а 50% не любят. Такой же опрос учитель провёл в конце учебного года. На этот раз «да» ответили 70% учеников, «нет» – 30% учеников. Пусть $x\%$ учеников дали во втором опросе не такой ответ, как в первом. Найдите наименьшее и наибольшее значения x . (12 баллов)
3. Из бумаги вырезан треугольник ABC с длинами сторон $AB=6$ см, $BC=5$ см, $CA=4$ см. Его перегнули по прямой так, что вершина C оказалась в точке C_1 на стороне AB . Кроме того, в получившемся четырёхугольнике $AKMB$ оказались равными два угла, примыкающие к линии сгиба KM . Найдите AC_1 и C_1B . (12 баллов)
4. Пусть a, b, c, d, e – положительные целые числа. Их сумма равна 2018. Пусть $M=\max(a+b, b+c, c+d, d+e)$. Найдите наименьшее возможное значение M . (14 баллов)
5. Маленький шарик отпустили без начальной скорости с высоты $h=20$ м. Удар о горизонтальную поверхность Земли является абсолютно упругим. Определите, в какой момент времени после начала падения шарика его средняя путевая скорость будет равна его мгновенной скорости. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². (15 баллов)

6. Тринадцать одинаковых металлических стержней соединены следующим образом (см. рис.). Известно, что сопротивление одного стержня $R_0 = 10 \text{ Ом}$. Определите сопротивление всей конструкции, если она подключается к источнику тока точками A и B. (10 баллов)



7. Удельная теплоёмкость тела массой $m = 2 \text{ кг}$ зависит от температуры следующим образом: $c = c_0(1 + \alpha t)$, где $c_0 = 150 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ – удельная теплоёмкость при 0°C , $\alpha = 0,05 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ – температурный коэффициент, t – температура в градусах Цельсия. Определите, какое количество тепла необходимо передать этому телу для того, чтобы нагреть его от 20°C до 100°C . (10 баллов)

8. На тонкую линзу падает нормально параллельный пучок света. За линзой на расстоянии 80 см от неё располагается экран, на котором видно круглое пятно определенного диаметра. Если экран передвинуть на 40 см , то на экране вновь будет видно пятно такого же диаметра. Определите фокусное расстояние линзы. (15 баллов)