



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

6 класс

2019-2020

Вариант 1

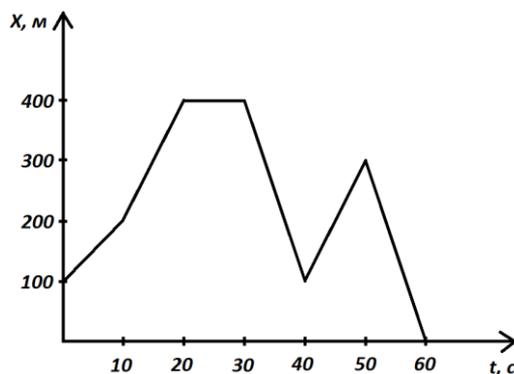
1. (16 баллов) Сын младше отца в 6 раз, а через год он станет младше отца в 5 раз. Через сколько лет сын будет младше отца в 3 раза?

2. (16 баллов) В помощь садовому насосу, перекачивающему 9 л воды за 4 мин, подключен второй насос, перекачивающий тот же объём воды за 7 мин. Сколько времени (в минутах) эти два насоса должны работать совместно, что бы перекачать 99 л воды?

3. (18 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные **нечётные** цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)

$$Д < Р < О > З > Д$$

4. (15 баллов) Определите среднюю скорость за первые 30 с движения у объекта, координата которого зависит от времени следующим образом:



5. (15 баллов) В пустой аквариум длиной 0,5 м, шириной 20 см и высотой 250 мм начали наливать воду со скоростью 0,5 литра в секунду. Через сколько секунд вода начнёт выливаться из аквариума?

6. (20 баллов) Какой длины получился бы ряд из плотно уложенных друг к другу своими гранями кубиков объемом 8 мм^3 каждый, если их взяли в таком количестве, сколько их содержится в 64 см^3 ?



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

7 класс

2019-2020

Вариант 1

1. (16 баллов) Прямоугольный участок выложен квадратными плитками. Если длину и ширину участка увеличить на 7 плиток, то общее число плиток станет в 3,5 раза больше числа плиток, которые будут лежать вдоль периметра участка. Сколько всего плиток на участке?

2. (16 баллов) В магазине два отдела: бакалеи и гастрономии. Если бы дневная выручка отдела гастрономии сократилась вдвое, дневная выручка магазина уменьшилась бы на 34%. На сколько процентов увеличилась бы дневная выручка магазина, если дневная выручка отдела бакалеи выросла бы втрое?

3. (18 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные **нечётные** цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)

С<И<Н>У>С

4. (20 баллов) Грузовой автомобиль едет со скоростью 60 км/ч. С какой скоростью должен ехать легковой автомобиль, чтобы проходить каждый километр на полминуты быстрее?

5. (15 баллов) Моток медной проволоки сечением 2 мм^2 имеет массу 17,8 кг. Плотность меди $8,9 \text{ г/см}^3$. Чему равна длина проволоки?

6. (15 баллов) Во сколько раз отличаются углы поворота минутной и часовой стрелок за одинаковый промежуток времени?



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам

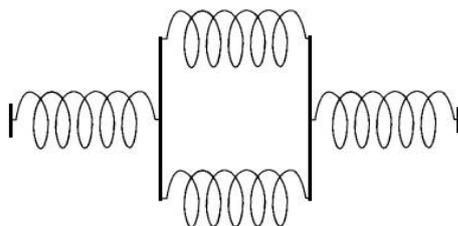
Отборочный этап

8 класс

2019-2020

Вариант 1

1. (16 баллов) Найдите $f(\sqrt{2})$, если $f\left(x - \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$.
2. (16 баллов) Найдите периметр треугольника, если длины двух его сторон равны 1 см и 6 см, а длина третьей стороны (в см) выражается целым числом.
3. (18 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные **нечётные** цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)
A < P < Ф > A
4. (15 баллов) Определите жёсткость конструкции, составленной из четырёх одинаковых пружинок жёсткостью 200 Н/м каждая.



5. (20 баллов) При измерении давления в озере было обнаружено, что давление (с учётом атмосферного) на расстоянии $h=5$ м от дна в три раза больше давления на глубине h . Определите глубину озера. Атмосферное давление $p_0=10^5$ Па, плотность воды $\rho=1000$ кг/м³, ускорение свободного падения принять равным $g=10$ м/с².
6. (15 баллов) Вода поступает в батарею при температуре 80°C по трубе сечением 500 мм² со скоростью 1,2 м/с, а выходит, имея температуру 25°C. Сколько тепла получает помещение за сутки? Плотность воды $\rho=1000$ кг/м³, её удельная теплоёмкость $c=4200$ Дж/кг·К.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

9 класс

2019-2020

Вариант 1

1. (15 баллов) Петя и Вася, работая совместно, покрасили забор за 4 часа. Если бы сначала Петя покрасил половину забора, а затем Вася оставшуюся половину, то весь забор был бы покрашен за 9 часов. За какое время может покрасить забор Петя, работая в одиночку, если известно, что его производительность труда выше, чем у Васи?

2. (15 баллов) Длина большего основания трапеции равна 7 см, а расстояние между серединами диагоналей 2 см. Найдите длину меньшего основания трапеции.

3. (20 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)

$$\mathbf{M < A < Г < Н < Е < Т < И > З > М}$$

4. (20 баллов) Двигаясь равноускоренно вдоль прямой, за 50 с тело прошло путь 18 м. В процессе движения скорость тела возросла в 5 раз. Определите начальную скорость тела.

5. (15 баллов) Чему равна масса всех электронов, прошедших за год через поперечное сечение проводника при силе тока в нём 10 А? Масса одного электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

6. (15 баллов) Литр воды нагрелся в электрическом чайнике от 10°C до 30°C за одну минуту. После этого из чайника вылили 200 мл воды и вновь включили его. Через какое время после повторного включения чайник закипит? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.



**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам**

Отборочный этап

10 класс

2019-2020

Вариант 1

1. (15 баллов) Число $\frac{1}{91}$ представили в виде бесконечной десятичной дроби. Федя стёр первую после запятой ненулевую цифру. Представьте получившееся число в виде правильной дроби.

2. (15 баллов) Из точки окружности проведены две хорды длиной 9 и 17. Расстояние между серединами хорд равно 5. Найдите радиус окружности.

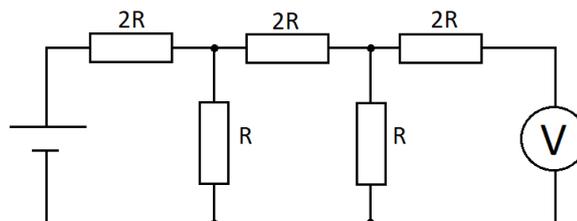
3. (20 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)

$$\mathbf{M < O < D < E > P > H > I > Z > M}$$

4. (15 баллов) Человек ростом 1 м 80 см видит Луну по направлению, составляющему угол 60° с горизонтом. На каком расстоянии от себя человек должен положить горизонтально на землю маленькое плоское зеркало, чтобы видеть в нём отражение Луны?

5. (20 баллов) Тело начинает движение из точки A и движется сначала равноускоренно в течение времени $t_0=1$ мин, а затем с тем же по модулю ускорением – равнозамедленно. Через какое время от начала движения тело вернётся в точку A ?

6. (15 баллов) Определите показания идеального вольтметра, если напряжение источника 55 В.





Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

11 класс

2019-2020

Вариант 1

1. (16 баллов) В трапеции длины оснований 6 и 4, а длины боковых сторон 5 и $\sqrt{17}$. Найдите площадь трапеции.

2. (16 баллов) Решите уравнение

$$|x^2 - 4x + 3| + |x - 1| = |x^2 - 3x + 2|.$$

3. (18 баллов) В ребусе разные буквы заменяют разные цифры. Сколько решений имеет ребус? (Символы $<$, $>$ – знаки неравенств.)

$$\mathbf{K < A < П < У < С > Т > Н > И > К}$$

4. (15 баллов) Под углом 60° к горизонту брошено тело с начальной скоростью 20 м/с. Через сколько времени оно будет двигаться под углом 45° к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

5. (20 баллов) На дне сосуда, заполненного водой, лежит плоское зеркало. Человек, наклонившийся над сосудом, видит изображение своего глаза в зеркале на расстоянии 25 см, когда расстояние от глаза до поверхности воды 5 см. Определите глубину сосуда. Показатель преломления воды $4/3$.

6. (15 баллов) С постоянной массой газа происходит процесс, при котором давление всё время пропорционально квадрату объёма. Известно, что начальное давление газа 10^5 Па , начальная температура 327°C , конечное давление 25 кПа. Определите его конечную температуру.