

Многопрофильная олимпиада КГУ «Твой выбор»

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: I (заочный)

Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

7 класс

Задание 1.

Найдите все такие натуральные $n \geq 3$, что все целые числа от 1 до n можно расставить по окружности так, чтобы сумма любых двух рядом стоящих чисел делилась на следующее за ними по ходу часовой стрелки число.

Задание 2.

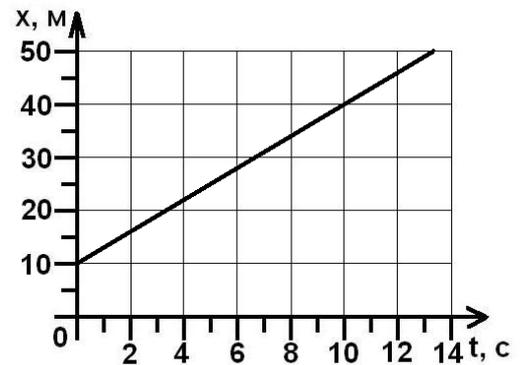
В правильном треугольнике ABC со стороной, равной 3, через точку A и середину высоты BD проведена прямая до пересечения с BC в точке F. Найти длину AF.

Задание 3.

Найти все значения параметра a , при которых корни уравнения $2x^2 - (a + 2)x + a = 0$ удовлетворяют условию: $2x_1 - x_2 = 2$; при этом $x_1 > x_2$.

Задание 4.

На рис. дан график зависимости координаты от времени первого велосипедиста. В том же направлении движется второй велосипедист со скоростью 2 м/с. Определите скорость первого велосипедиста в системе отсчета, связанной со вторым велосипедистом.



Задание 5.

Лифт, в течение первых трех секунд поднимаясь равноускоренно, достигает скорости 3 м/с, с которой продолжает равномерный подъем в течение 6 с. Затем движется равнозамедленно с таким же по модулю ускорением, как и на первом участке, до полной остановки. Определить высоту подъема лифта.

Задание 6.

Каков вес космонавта в ракете, стартовавшей с поверхности Земли вертикально вверх с ускорением 20 м/с^2 . Масса космонавта 80 кг.

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: I (заочный)

Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

8 класс

Задание 1.

Найдите все такие натуральные $n \geq 3$, что все целые числа от 1 до n можно расставить по окружности так, чтобы сумма любых двух рядом стоящих чисел делилась на следующее за ними по ходу часовой стрелки число.

Задание 2.

В правильном треугольнике ABC со стороной, равной 3, через точку A и середину высоты BD проведена прямая до пересечения с BC в точке F . Найти длину AF .

Задание 3.

Найти все значения параметра a , при которых корни уравнения

$$2x^2 - (a + 2)x + a = 0$$

удовлетворяют условию: $2x_1 - x_2 = 2$; при этом $x_1 > x_2$.

Задание 4.

Расстояние между двумя станциями метрополитена 1,5 км. Первую половину пути поезд проходит равноускоренно, вторую – равнозамедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость поезда 50 км/ч. Найти модуль ускорения и время движения поезда между станциями.

Задание 5.

Вольтметр сопротивлением 1 кОм рассчитан на измерение напряжения до 50 В. Какое напряжение может измерить этот вольтметр, если к нему подключить добавочное сопротивление 2 кОм. Какова будет цена его деления в обоих случаях, если шкала вольтметра имеет 100 делений?

Задание 6.

В сосуде находится лед при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Туда влили воду массой $m_B = 0,4$ кг, взятую при температуре $t_B = 50^\circ\text{C}$. Какая температура установилась в сосуде, если конечный объем его содержимого равен $V = 2$ л? Чему равна масса содержимого сосуда? Плотности воды и льда $\rho_B = 1000$ кг/м³, $\rho_L = 900$ кг/м³, их удельные теплоемкости $c_B = 4200$ Дж/(кг·°C) и $c_L = 2100$ Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 335$ кДж/кг. Теплоемкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: I (заочный)

Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

9 класс

Задание 1.

Найдите все такие натуральные $n \geq 3$, что все целые числа от 1 до n можно расставить по окружности так, чтобы сумма любых двух рядом стоящих чисел делилась на следующее за ними по ходу часовой стрелки число.

Задание 2.

В правильном треугольнике ABC со стороной, равной 3, через точку A и середину высоты BD проведена прямая до пересечения с BC в точке F . Найти длину AF .

Задание 3.

Найти все значения параметра a , при которых корни уравнения

$$2x^2 - (a + 2)x + a = 0$$

удовлетворяют условию: $2x_1 - x_2 = 2$; при этом $x_1 > x_2$.

Задание 4.

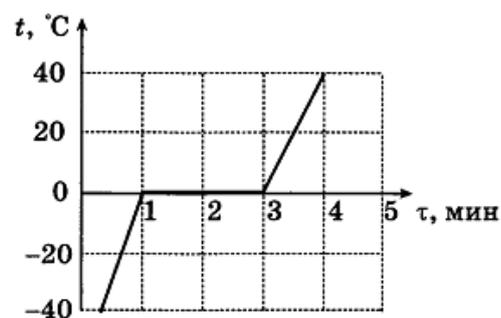
Аэростат поднимается с земли вертикально вверх с ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Через время $\tau = 5 \text{ с}$ от начала движения из него выпал предмет. Через какое время этот предмет упадет на землю?

Задание 5.

В стеклянной пробке от графина имеется воздушный пузырек. Объем пробки равен 19 см^3 , объем пузырька в ней $1,4 \text{ см}^3$. Масса пробки 44 г . Какова плотность стекла?

Задание 6.

На рис. представлен график изменения температуры вещества в калориметре с течением времени. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Удельная теплота плавления вещества 100 кДж/кг . Рассчитайте удельную теплоемкость вещества в жидком состоянии. Теплоемкостью калориметра и тепловыми потерями пренебречь и считать, что подводимая к калориметру тепловая мощность постоянна.



Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022уч. года

Этап: I (заочный)

Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

10 класс

Задание 1.

Несколько камней весят вместе 10 т, при этом каждый из них весит не более 1 т. На каком наименьшем количестве трехтонок можно увезти этот груз за ОДИН раз?

Задание 2.

Решить уравнение $4(\sqrt{x-2} + \sqrt{x-10}) + x = 30 - \sqrt{x^2 - 12x + 20}$.

Задание 3.

На окружности радиуса 13 см взяты три точки К, L и M, делящие ее на неравные дуги. На хорде KL взята точка А, а на хорде LM - точка В. Прямые KB и MA пересекаются в точке S. Четырехугольник ASBL можно вписать в окружность радиуса 5 см, а точки А, В, К и М принадлежат некоторой окружности. Найти ее радиус.

Задание 4.

К идеальной батарееке подключили последовательно два одинаковых миллиамперметра, и они показали по 1 мА. Параллельно одному из приборов включили вольтметр, и он показал 0,3 В, а показания этого миллиамперметра при этом уменьшились до 0,8 мА. Что показывает второй миллиамперметр? Чему равно напряжение батарееки? Найдите сопротивление приборов.

Задание 5.

В вертикально расположенном цилиндре с площадью основания 1 дм² под поршнем массой 10 кг, скользящим без трения, находится воздух. При изобарном нагревании воздуха поршень поднялся на высоту 20 см. Какую работу совершил воздух, на сколько изменилась его внутренняя энергия и какое количество теплоты ему было передано, если наружное давление 100 кПа?

Задание 6.

На тросе висит небольшой ящик с песком, в котором застревает поток пуль, летящих горизонтально со скоростью v . При этом трос отклоняется на угол α от вертикали. Масса пули m много меньше массы ящика M ($m \ll M$). Сколько пуль в единицу времени попадает в ящик?

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: I (заочный)

Тур: 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

11 класс

Задание 1.

Каково наименьшее натуральное n , такое, что $n!$ делится на 18, на 19, на 20 и на 21?

Задание 2.

Определите количество точек пересечения графиков функций

$$y = |x + 2| \text{ и } y = \frac{5}{|x + 1|}$$

Задание 3.

В основании пирамиды $SABC$ лежит равнобедренный треугольник ABC ($AB = BC$). Вершина S пирамиды проецируется в точку C . Высота грани SAB , проведенная из вершины S , делит сторону основания в отношении 1:4, считая от вершины A . Найти углы треугольника ABC .

Задание 4.

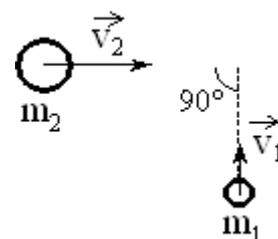
Диск, брошенный под углом 45° к горизонту, достиг наибольшей высоты 10 м. Какова дальность полета диска?

Задание 5.

Цилиндрическая трубка длиной 1 м наполовину длины вертикально опущена в ртуть. Ее закрывают пальцем и вынимают. Часть ртути при этом вытекает. Какой длины столбик ртути останется в трубке? Явлением смачивания пренебречь.

Задание 6.

Два тела, массы которых соответственно $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг, скользят по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). Скорость первого тела $v_1 = 3$ м/с, скорость второго тела $v_2 = 6$ м/с. Какое количество теплоты выделится, когда они столкнутся и будут двигаться дальше, сцепившись вместе? Вращения в системе не возникает. Действием внешних сил пренебречь.



Критерии оценки заданий заочного (отборочного) этапа

Тур : 1 (заочный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

За каждую задачу теоретического тура заочного этапа каждый участник олимпиады получает определенное количество баллов. Максимальное количество баллов за задачу соответствует ее уровню.

Задача 1 оценивается максимально в 10 баллов, задача 2 оценивается максимально в 15 баллов, задача 3 оценивается максимально в 20 баллов, задача 4 оценивается максимально в 15 баллов, задача 5 оценивается максимально в 20 баллов, задача 6 оценивается максимально в 20 баллов. Итого, максимальное количество баллов, которое может получить участник олимпиады за теоретический тур заочного этапа равно 100.

Максимальное количество баллов выставляется, если приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и полное верное объяснение наблюдаемых явлений и законов.

Один-три балла снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведено верное решение и дан верный ответ, но в объяснении содержатся лишь общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи, хотя указаны все необходимые физические явления и законы.

Два-пять баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме или в них содержатся логические недочеты.

Три-семь баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если указаны не все физические явления и законы, необходимые для полного правильного решения.

Пять-десять баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но есть ошибки в решении и дан неверный или неполный ответ.

Семь-двенадцать баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но решение неверно и верный ответ не дан.

Восемь-пятнадцать баллов снимаются (в зависимости от степени недочетов и максимального количества баллов за задачу), если представлен только правильный ответ без обоснований.

Десять-двадцать баллов снимаются (в зависимости от максимального количества баллов за задачу), если нет рассуждений, решения и ответа.