

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: II (очный)

Тур: 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

7 класс

Задание 1.

Какую наибольшую сумму, которая превосходит 8 копеек, можно выплатить с помощью монет достоинством 3 и 5 копеек?

Задание 2.

Автобусу нужно 30 минут, чтобы добраться из пункта А в пункт Б. Автобусы из пункта А отправляются каждые 2 минуты. Через 5 секунд после очередного автобуса из пункта А в пункт Б отправился автомобиль. Автомобилю требуется 7,5 минут, чтобы добраться до пункта Б. Сколько автобусов обгонит на своём пути автомобиль.

Задание 3.

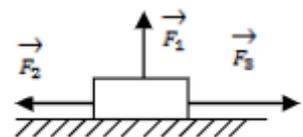
График функции $y = \frac{x}{5} - 502$ "отразили" симметрично относительно прямой $y = x$. График какой функции получился?

Задание 4. (Р. 25)

По прямому шоссе в одном направлении движутся два мотоциклиста. Скорость первого мотоциклиста 36 км/ч, второй догоняет его со скоростью 72 км/ч. Расстояние между мотоциклистами в начальный момент времени равно 200 м. Найти время и место встречи мотоциклистов.

Задание 5.

Брусок массой $m = 1$ кг движется по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью (см. рис.). В процессе движения на брусок действуют три силы со стороны привязанных к нему нитей: $F_1 = 2$ Н, $F_2 = 5$ Н, $F_3 = 2$ Н. Определите силу трения, действующую на брусок, и силу давления бруска на поверхность.



Задание 6.

Моток медной проволоки сечением 2 мм^2 имеет массу 17,8 кг. Какова длина проволоки? Плотность меди 8900 кг/м^3 . (Ответ: 1 км).

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: II (очный)

Тур: 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

8 класс

Задание 1.

Какую наибольшую сумму, которая превосходит 8 копеек, можно выплатить с помощью монет достоинством 3 и 5 копеек?

Задание 2.

Автобусу нужно 30 минут, чтобы добраться из пункта А в пункт Б. Автобусы из пункта А отправляются каждые 2 минуты. Через 5 секунд после очередного автобуса из пункта А в пункт Б отправился автомобиль. Автомобилю требуется 7,5 минут, чтобы добраться до пункта Б. Сколько автобусов обгонит на своём пути автомобиль.

Задание 3.

График функции $y = \frac{x}{5} - 502$ "отразили" симметрично относительно прямой $y = x$. График какой функции получился?

Задание 4.

Какова температура воды в самом горячем озере на Камчатке, если для приготовления ванны объемом 200 л температурой 40 °С в нее добавили 40 л воды при 10 °С? Удельная теплоемкость воды 4190 Дж/кг·К, плотность воды 1000 кг/м³. (Ответ: 50 °С).

Задание 5.

Группа туристов, двигаясь цепочкой по обочине дороги со скоростью 3,6 км/ч, растянулась на 200 м. Замыкающий посылает велосипедиста к вожатому, который находится впереди группы. Велосипедист едет со скоростью 7 м/с; выполнив поручение, он тут же возвращается к замыкающему группы с той же скоростью. Через сколько времени после получения поручения велосипедист вернулся обратно? (Ответ: 1 мин).

Задание 6.

В доску толщиной 5 см забили гвоздь длиной $a=10$ см так, что половина гвоздя прошла на вылет. Чтобы вытащить его из доски, необходимо приложить силу 1,8 кН. Гвоздь вытащили из доски. Какую при этом совершили механическую работу?

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: II (очный)

Тур: 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

9 класс

Задание 1.

Сколько существуют треугольников со сторонами 5 и 6 см, один из углов которого равен 20 градусов?

Задание 2.

Если некоторое четырёхзначное число умножит на число, записанное теми же цифрами в обратном порядке, то получится восьмизначное число, запись которого оканчивается тремя нулями. Найти все такие числа.

Задание 3.

Докажите, что $6255^3 - 5995^3$ делится на 13.

Задание 4.

Пароход массой 500 тонн переходит из моря в реку. Какой груз нужно снять, чтобы осадка парохода не изменилась? Плотность речной воды 1000 кг/м^3 , плотность морской воды 1030 кг/м^3 .

Задание 5.

Аккумулятор с внутренним сопротивлением $r = 0,08 \text{ Ом}$ при токе $I_1 = 4 \text{ А}$ отдает во внешнюю цепь мощность $P_1 = 8 \text{ Вт}$. Определите, какую мощность P_2 отдает он во внешнюю цепь при токе $I_2 = 6 \text{ А}$.

Задание 6.

Пуля массой 10 г, летевшая со скоростью 400 м/с, пробив доску толщиной 5 см, уменьшила скорость вдвое. Определить среднюю силу сопротивления доски движению пули.

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: II (очный)

Тур: 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

10 класс

Задание 1.

Решите уравнение: $\left[\frac{5+6x}{8} \right] = \frac{15x-7}{5}$.

Задание 2.

Если некоторое четырёхзначное число умножит на число, записанное теми же цифрами в обратном порядке, то получится восьмизначное число, запись которого оканчивается тремя нулями. Найти все такие числа.

Задание 3.

Дана функция $f(x) = \frac{x}{4} + 3$. Найти значение функции $f(f(\dots(f(x))))$ в точке $x=5$, если функцию применили 2022 раза.

Задание 4.

На нити длиной ℓ висит груз. На какую высоту необходимо поднять груз, отклоняя нить от вертикали, чтобы при движении груза вниз без начальной скорости в момент прохождения положения равновесия сила натяжения нити превышала в 2 раза силу тяжести, действующую на груз?

Задание 5.

С какой скоростью растёт толщина покрытия стенки серебром при напылении, если атомы серебра, обладая энергией $\bar{E}=10^{-17}$ Дж, производят на стенку давление $p = 0,1$ Па? Молярная масса серебра $M = 108$ г/моль, его плотность $\rho = 10,5$ г/см³.

Задание 6.

Газ расширяется от объёма V_1 до объёма V_2 один раз изотермически, другой изобарно и третий адиабатно. При каком процессе газ совершает большую работу, и при каком процессе газу передаётся большее количество теплоты?

Комплекс предметов: Физика, математика

Задания 2021-2022 уч. года

Этап: II (очный)

Тур: 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

11 класс

Задание 1.

Тетраэдр с ребром 1 повернули на 90 градусов вокруг оси, проходящей через середины противоположных рёбер. Найдите объём общей части старого и нового тетраэдров.

Задание 2.

Пусть x и y удовлетворяют условиям
$$\begin{cases} y - x \leq 5, \\ y + 4x \leq -5 \\ 3y + 2x \geq -5 \end{cases}$$
. Найдите все значения, которые может принимать выражение $x^2 + y^2$.

Задание 3.

При каких значениях параметра a система
$$\begin{cases} \frac{y}{x} + \sin y = a, \\ \frac{x}{y} + \sin x = a \end{cases}$$
 имеет единственное решение x_0 и y_0 , такое, что $0 \leq x_0 \leq 2\pi$ и $0 \leq y_0 \leq 2\pi$.

Задание 4.

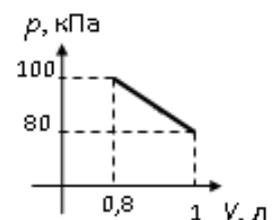
Рамка площадью 3000 см² имеет 200 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией $1,5 \cdot 10^{-2}$ Тл. Максимальная ЭДС, возникающая в рамке, 1,5 В. Определите время одного оборота.

Задание 5.

В пространстве, где созданы одновременно однородные и постоянные электрическое и магнитное поля, по прямолинейной траектории движется протон со скоростью 100 км/с. Известно, что напряженность электрического поля равна 10^4 В/м. Определите индукцию магнитного поля.

Задание 6.

В осях p (давление), V (объем) график процесса в идеальном одноатомном газе имеет вид прямой, соединяющей точки (100 кПа; 0,8 л) и (80 кПа; 1 л). Определите максимальное значение внутренней энергии газа в ходе процесса. Масса газа постоянна.



Критерии оценки заданий очного этапа

Тур : 2 (очный этап олимпиады проводится в один тур теоретический)

За каждую задачу теоретического тура очного 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 очного 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.