

Пермский край
2024-25 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10 КЛАСС

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Выполнение заданий тура целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и уясните суть вопроса;
- если это тестовое задание, то прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания; определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный;
- если это задание, которое требует развернутого ответа, то запишите подробное решение; помните, что черновики жюри не проверяет, поэтому Ваш ответ должен содержать все этапы решения задания в чистовом варианте;
- не спешите сдавать решения досрочно, ещё раз проверьте все ответы;
- задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

К комплекту заданий прилагается справочная информация, разрешенная к использованию на муниципальном этапе олимпиады. Время выполнения заданий – 230 минут (3 часа 50 минут). Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 50 баллов.

Задание №1. Пушка для мячей (10 баллов)

Теннисная пушка выбрасывает последовательно мячи с одинаковой начальной скоростью $v_0 = 20$ м/с под различными углами к горизонту в направлении высокой вертикальной стенки (рис. 1). Стенка находится на расстоянии $l = 20$ м от места броска. Определите максимальную высоту h , на которой мячи будут ударяться в стену.

Все высоты отсчитываются от точки старта. Ускорение свободного падения $g = 9.8$ м/с². Считайте, что мячи не сталкиваются во время полета и движутся в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

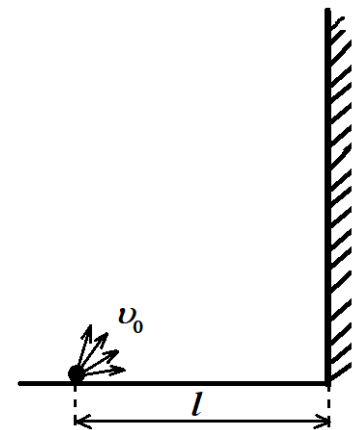


Рис. 1

Задание №2. Тело на клине (10 баллов)

На горизонтальной поверхности располагается клин массой $M = 2$ кг с углом при основании $\alpha = 30^\circ$ (рис 2). На наклонную грань клина положили тело массой $m = 1$ кг. На это тело действуют некоторой силой F , направленной параллельно наклонной грани клина. Определите, какой должна быть эта сила F , чтобы ускорение тела было направлено горизонтально. Трением между всеми поверхностями можно пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 9.8$ м/с².

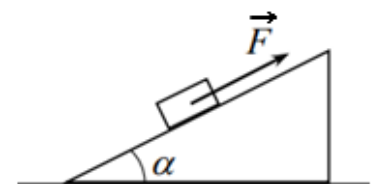


Рис. 2

Задание №3. Равновесие цилиндра (10 баллов)

На цилиндрическое тело массой $m = 1 \text{ кг}$ намотана невесомая нерастяжимая нить. Тело находится на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ так, что ось цилиндра параллельна основанию плоскости (рис. 3). Данное тело удерживают в покое, прикладывая к концу нити силу F , направленную вертикально вверх. При каком коэффициенте трения μ между цилиндрическим телом и плоскостью возможно такое равновесие?

Ускорение свободного падения $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

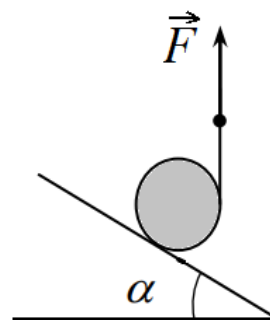


Рис. 3

Задание №4. Электрическая цепь (10 баллов)

На рис. 4 представлена электрическая цепь, содержащая источник напряжения, амперметр, два одинаковых вольтметра и четыре резистора. Сопротивление двух из резисторов в цепи равно R , а двух оставшихся – $3R$. Показания измерительных приборов следующие: $U_1 = 1.5 \text{ В}$, $U_2 = 9 \text{ В}$, $I = 2 \text{ мА}$. Найдите величину R .

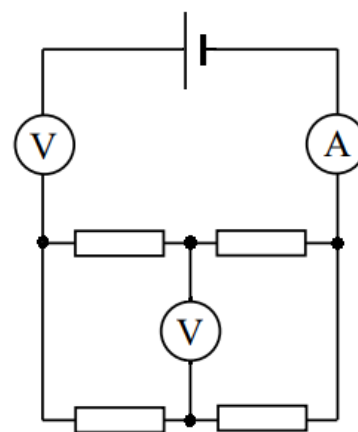


Рис. 4

Задание №5. Остывающее тело (10 баллов)

В лаборатории по исследованию тепловых явлений экспериментатор Глюк провел опыт по изучению физических характеристик остывающего тела. Ниже в таблице №1 приведены результаты его измерений температуры $t^\circ\text{C}$ данного тела в зависимости от отведенного количества теплоты Q . Опираясь на эти данные, определите удельную теплоемкость вещества данного тела. Известно, что масса тела $m = 1 \text{ кг}$.

Таблица №1

$t^\circ\text{C}$	700	600	550	500	400	350	300	250	200	100	50
$Q, \text{ кДж}$	0,0	22,0	33,0	44,0	66,0	77,0	99,0	119,0	126,0	140,0	147,0