

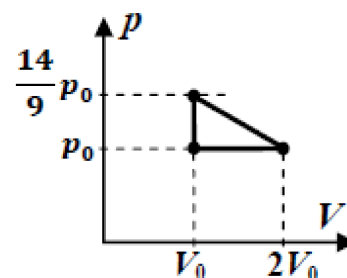
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «Робофест»
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП 2023-2024 года, вопросы по физике.
Вариант 3 (10 классы)

1. Упругая однородная цилиндрическая шайба с массами m и радиусом r скользила, не вращаясь, со скоростью $v_0 = 1,6$ м/с по гладкой горизонтальной поверхности. Другая однородная шайба с точно такими же размерами, но с массой $3m$, покоилась на этой поверхности на пути первой. Прицельный параметр (расстояние между линией движения первой шайбы и параллельной ей прямой, проходящей через центр второй) равнялся $b = r\sqrt{3}$ (см. рисунок). Произошел удар.

1.1. Под каким углом к направлению движения первой шайбы до удара, направлена скорость второй (более тяжелой) шайбы после удара? Ответ запишите в градусах, с точностью до целого значения, без указания единиц измерения.

1.2. Найдите величину скорости второй шайбы после удара. Ответ запишите в м/с, с точностью до десятых, без указания единиц измерения.

2. Рабочим телом тепловой машины является постоянное количество одноатомного идеального газа. Цикл рабочего тела, показанный на рисунке в координатах давление-объем, состоит из трех процессов: изохоры (1), процесса с линейной зависимостью давления от объема (2) и изобары (3).



2.1. В каких из этих процессов теплоемкость газа не изменяется в ходе процесса? В ответе перечислите номера всех таких процессов по порядку, не разделяя знаками препинания.

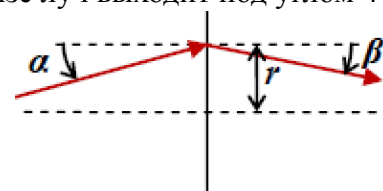
2.2. Определите КПД цикла. Ответ запишите в процентах, с точностью до целого значения.

3. При подключении вольтметра к клеммам одного аккумулятора он показывает напряжение $U_1 = 3,90$ В, а при подключении к пяти таким же аккумуляторам, соединенным параллельно – напряжение $U_5 = 4,29$ В.

3.1. Два таких вольтметра соединили параллельно и подключили к двум таким аккумуляторам, соединенным последовательно. Каковы показания каждого из этих вольтметров? Ответ запишите в В, с точностью до сотых.

3.2. Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, если подключить его к одному такому аккумулятору? Ответ запишите в В, с точностью до сотых.

4. Луч света падает на тонкую линзу в точке на расстоянии $r = 2$ см от ее главной оптической оси под углом 6° к этой оси, «уходя» от нее. После преломления в линзе луч выходит под углом 4° к этой оси, приближаясь к ней (см. рисунок).



4.1. Какая это линза – собирающая (1) или рассеивающая (2)? В ответе укажите номер правильного варианта.

4.2. Найдите оптическую силу линзы. Ответ приведите в диоптриях, с точностью до десятых.

ОТВЕТЫ: 1.1. **60**. 1.2. **0,4**. 2.1. **13**. 2.2. **10**. 3.1. **6,02**. 3.2. **4,40**. 4.1. **1**. 4.2. **8,7**.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ (для автоматической проверки):

вопрос	ответ участника	балл
1.1	60	4
1.2	0,4	8
	0,3 или 0,5	4
2.1	13	4
	123	2
2.2	10	10
	9 или 11	5
3.1	6,02	8
	6,01 или 6,03	4
3.2	4,40	6
	4,39 или 4,41	3
4.1	1	2
4.2	8,7	8
	8,6 или 8,8	4
Максимальная оценка		50