

Правила оформления работы олимпиады

В работе должны присутствовать:

1. Титульный лист (на нем не должно быть решений задач).
2. Решения задач теоретической части;
3. Решения задач экспериментальной части.

Титульный лист заполняется в соответствии со следующими пунктами:

1. Фамилия, имя, отчество участника олимпиады (полностью, печатными буквами).
2. Фамилии, имена, отчества родителей (полностью).
3. Школа, класс.
4. Домашний адрес полностью, с индексом, названием населённого пункта и региона.
5. Контактный телефон.
6. Действующий адрес электронной почты (крайне желателен для оповещения о приглашении на второй тур)
7. Название детского объединения (кружок, клуб) по физике, которое посещаете, Ф.И.О. руководителей (полностью, печатными буквами).
8. Фамилия, имя, отчество школьного учителя физики (полностью, печатными буквами).

Рекомендации:

Решать все задачи вовсе не обязательно. Лучше максимально полно ответить на вопросы задач, рассмотреть интересные случаи. В некоторых задачах возможно несколько решений, основанных на разных идеях. За неверные версии оценка не снижается.

Возможно использование литературы, а также других источников информации, в их числе Интернет. Однако работа выполняется индивидуально, пользоваться помощью сверстников, учителей или родителей не разрешается.

Обращаем внимание, что в случае обнаружения признаков списывания друг у друга, иных форм «коллективного творчества» и других нарушений Правил проведения олимпиады, Оргкомитет оставляет за собой право дисквалифицировать участников, прошедших по сумме баллов во второй тур.

Большая просьба: пишите разборчиво, крупно и ярко выделяйте номера задач. При оформлении экспериментальных задач крайне желательно: предоставит рисунок или фотографию установки, схему эксперимента и его результаты (лучше в виде таблицы)

Работу можно оформлять в тетради или на двойных тетрадных листах. **Внимание!** Решение, которое жюри не сможет разобрать, приравнивается к его отсутствию.

II Межрегиональная физическая олимпиада Текст заданий 2013 г.

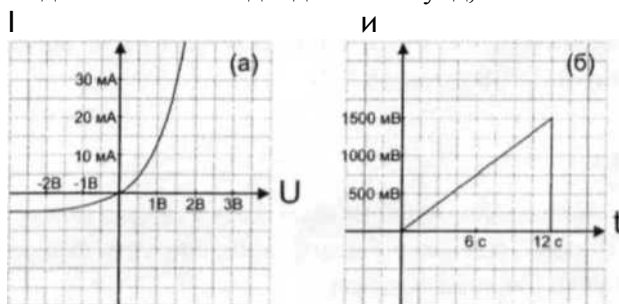
1 Теоретические задачи

1.1 Кто быстрее?

Сева везет Никиту на санках по горизонтальной дороге. По дороге Никита стал спорить с Севой, что он, находясь на санках, которые везет Сева, может двигаться быстрее него, пассивно сидя на санках и никак не способствуя этому движению (не отталкиваясь ногами, но вытягивая веревку и т.д.). Может ли Никита быть прав?

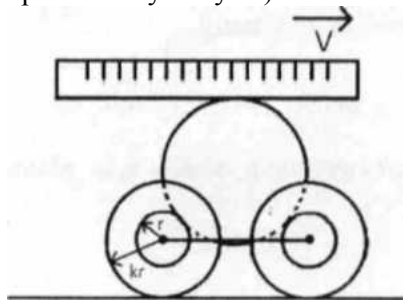
1.2 Тепло и диод

На рисунке представлена вольт - амперная характеристика диода. Какое количество теплоты выделится на этом диоде за 12 секунд, если в течение этого времени менять напряжение с 0 до 1,5 В?



1.3 Тележка Жени

Женя соорудила тележку, изображённую на рисунке. Колёса тележки сделаны из катушек (цилиндры с широкой кромкой). Радиусы цилиндров - r , радиусы кромок - kr . На цилиндрах лежит ещё одно колесо, на которое Женя кладёт линейку и тянет на себя со скоростью v . Какой при этом будет скорость тележки? Колёса не проскальзывают относительно поверхности, друг друга и линейки. Также опишите качественно, что будет происходить при $k = 1$ (то есть в случае, когда кромки отсутствуют).



1.4 Кирпич и песок

Есть два одинаковых цилиндрических теплоизолированных сосуда с одним молем идеального одноатомного газа при комнатной температуре, находящимся под поршнем массы 1 кг (снаружи вакуум). На первый поршень резко положили кирпич массой 1 кг , а на второй аккуратно клали по песчинке до тех пор, пока масса песка на поршне не достигла 1 кг . Для каждого из поршней найдите положение равновесия. Что будет происходить с каждым из поршней? В чем различие между этими двумя ситуациями?

1.5 Солнечные очки

Существуют солнечные очки, которые с внешней стороны кажутся зеркальными, а с внутренней стороны, естественно, через них можно смотреть как через обычные очки. Интересное явление состоит в том, что если их перевернуть (смотреть снаружи), то почти ничего не видно, то есть стекло является принципиально асимметричным. Подумайте, как могут быть устроены такие очки?

2 Экспериментальные задачи

2.1 Притяжение и отталкивание

Известно, что плавающие в блюде с водой небольшие предметы, например спички или канцелярские скрепки, "притягиваются". А могут ли такие мелкие предметы, плавая на поверхности жидкости, отталкиваться? Если да, поставьте эксперимент, демонстрирующий это.

2.2 Капли, скатывающиеся с зеркала

Наблюдая за каплями, скатывающимися с наклонного зеркала, Петя заметил, что капли не скатываются, если они меньше определенного размера. Попробуйте экспериментально получить зависимость минимальной массы скатывающейся капли от угла наклона зеркала.

2.3 Вращательный маятник

Если какой-либо груз подвесить на верёвке или нити, то можно будет наблюдать колебания: если немного закрутить груз, он будет вращаться попеременно то в одну, то в другую сторону. Период этих колебаний зависит от длины и материала нити, от массы, формы груза и даже его положения. В частности, если подвесить один и тот же груз на одной и той же нити за разные точки, могут получиться разные периоды. Экспериментально найдите отношения этих периодов:

1. Для диска, подвешенного за край и за центр.
2. Для куба, подвешенного за середину грани, и куба, подвешенного за вершину.

2.4 Электрофрукт

Известно, что при помощи двух предметов из разных металлов, воткнутых в лимон или яблоко, можно получить ЭДС.

1. Измерьте внутреннее сопротивление "фруктовой батарейки".
2. Подключите к вашей "фруктовой батарейке" обычную и измерьте сопротивление на том же участке, что и в предыдущем пункте. Что изменилось? Попробуйте объяснить результат.
3. Как зависит общая энергия, которую можно получить, от массы фрукта? Имеется ввиду зависимость от массы для какого-то одного, выбранного вами фрукта, с одним типом электродов.

2.5 S-образная трубка

В своей книжке "Вы, конечно же, шутите, мистер Фейнман" ("Surely you are joking, Mr Feynman") известный физик Ричард Фейнман приводит следующую задачу:

Имеется S-образный разбрызгиватель для лужаек - S-образная труба на оси; вода бьет струей под прямым углом к оси и заставляет трубу вращаться в определенном направлении. Каждый знает, куда она вертится - трубка убегает от уходящей воды. Вопрос стоит так: пусть у вас есть озеро или плавательный бассейн - большой запас воды, вы помещаете разбрызгиватель целиком под воду и начинаете всасывать воду вместо того, чтобы разбрызгивать ее струей. В каком направлении будет поворачиваться трубка?

Далее он приводит два варианта решения, приводящих к противоречащим друг другу результатам:

Я приведу вам аргумент, который заставляет думать так, и другой аргумент, заставляющий думать наоборот. Хорошо? Одно соображение состоит в том, что, когда вы всасываете воду, она как бы втягивается в сопло. Поэтому трубка подается вперед, по направлению к входящей воде. Но вот приходит кто-то другой и говорит: "Предположим, что мы удерживаем устройство в покое и спрашиваем, какой момент вращения для этого необходим. Мы все знаем, что, когда вода вытекает, трубку приходится держать с внешней стороны S-образной кривой - из-за центробежной силы воды, проходящей по контуру. Ну а если вода идет по той же кривой в обратном направлении, центробежная сила остается той же и направлена в сторону внешней части кривой. Поэтому оба случая одинаковы, и разбрызгиватель будет поворачиваться в одну и ту же сторону вне зависимости от того, выплескивается ли вода струей или всасывается внутрь".

Попробуйте найти все ошибки в этих рассуждениях и проверьте экспериментально, в какую на самом деле сторону вращается трубка.