

ЗАДАНИЯ

Всесоюзного и Международного турниров юных физиков.

Х ТЮФ - І ЧУРТ

1988г.

Физбой 29 марта.

1. Самера obscura

Выполните групповой портрет вашей команды с помощью камеры-обскуры. Обоснуйте физические принципы получения качественного снимка с помощью такого приспособления.

2. Продавец вакуума.

Предприимчивый звездоплаватель решил поставлять в физической лаборатории мира вакуум из космического пространства. Кабы шансы на успех его предприятия ?

3. Самовозгорание.

"Но и от ветра, когда, раскачавшись, деревья ветвями,
Сильно шатаясь, начнут налегать одно на другое,
Мощное трение их источает огонь, и порою,
Вспыхнувши, вдруг заблестит и взнесётся горячее пламя,
Если взаимно они и стволами и сучьями трутся."

Лукреций Кар

Так римский философ объяснял происхождение лесных пожаров. Оцените вероятность такого возгорания и его место в ряду факторов, вызывающих возникновение пожаров в природе, т.е. не являющихся следствием деятельности человека.

4. Лампа накаливания.

Определить, каким образом зависят диаметр и длина спирали лампы накаливания от её номинальной мощности при заданной температуре спирали. Учитывая, что срок службы лампы определён стандартом, объяснить, почему две лампы по 60 Вт дают больше света, чем три лампы по 40 Вт.

Физбой 30 марта.

I. Солнце на закате.

Видимый диск солнца на закате сплющен. Экспериментально измерьте и опишите эти искажения. Рассчитайте теоретическое отношение горизонтального и вертикального размеров солнечного диска, касающегося линии горизонта.

2. Теплопередача.

Исследуйте теплопередачу через вертикальный слой воды в двух случаях: $T_1 > T_2$ и $T_1 < T_2$, где T_1 и T_2 - температуры верхнего и нижнего слоев водяного столба, соответственно.

3. Медный грош.

Монета в одну копейку "выпала" из космической ракеты и стала искусственной планетой. Оцените время её существования как планеты солнечной системы.

4. Электроны в ловушке.

Несколько электронов ($2 < n < 30$) могут свободно перемещаться внутри круга. Какое взаимное расположение электронов устойчиво?

Физбой 31 марта

I. Трение.

Большой диск вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси с некоторой постоянной угловой скоростью. На его горизонтальную поверхность опускают маленький диск, способный вращаться вокруг неподвижной вертикальной оси, смещённой относительно оси большого диска. Через некоторое время за счет трения малый диск тоже будет вращаться. Какова установившаяся скорость малого диска? Рассмотрите следующие случаи:

- а) малый диск не выступает за край большого диска;
- б) малый диск выступает за край большого диска.

2. Встреча.

Три муравья одновременно начинают двигаться из трёх различных точек с различными скоростями так, что скорость первого муравья, всегда направлена ко второму муравью, второго - к

третьему и третьего к первому. При каких соотношениях скоростей произойдет их одновременная встреча? В какой точке это произойдет, и какой путь пройдет каждый муравей до встречи?

3. Сахарная башня.

Строим башню из кусочков быстрорастворимого сахара. Сколько кусочков вам удалось поставить один на другой (без связующих материалов) и почему нельзя положить сверху ещё один кусочек?

4. Зажигательный прибор.

"В этих моих рассуждениях мне представляется возможным достигнуть цели только одним способом: собиранием фокусов нескольких линз или зеркал в одно место, где соединенными силами они и произведут жар больший, чем известный до сих пор."

М. В. Ломоносов.

Как зависит максимальная температура разогрева и скорость разогрева объекта от числа пучков в приборе, предложенном М.В. Ломоносовым? К чему приведет замена солнечного излучения лазерным?

Специальные конкурсы.

1. Кубик.

Однородный кубик плавает на поверхности воды. При каких значениях плотности кубика его верхняя грань горизонтальна?

2. Затухание.

Экспериментально выведите закон затухания колебаний математического маятника в воздухе.

1.

3. Спектр излучения.

Почему спектр излучения Солнца сплошной?

4. Фольга.

Если фольгу от обертки конфеты разглаживать ногтем на гладкой поверхности, то она всегда закручивается вверх, навстречу направлению разглаживания. Почему?

5. Спички.

Как известно, на обычную спичку магнит не действует. Но если спичку зажечь и дать ей обуглиться, то сильный магнит её притянет. Почему?