

Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана

Специализированный учебно-научный центр
Физико-математический лицей №1580

Кафедра «Основы физики»

Лабораторный практикум по физике
Электронное издание
13 класс

МЕХАНИКА

Лабораторная работа М228
Закручивание гаек осциллографами

Москва, 2013

Лабораторный практикум по физике. МЕХАНИКА. — Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

Лабораторный практикум по физике для 10 класса состоит из лабораторных работ для занятий учащихся 10 классов в Специализированном учебно-научном центре МГТУ имени Н.Э. Баумана. Лабораторные работы, приведенные в сборнике, позволят учащимся глубже изучить законы физики и получить навыки проведения экспериментальных физических исследований.

Составители лабораторных работ:
И. Н. Грачева, В. И. Гребенкин, А. Е. Иванов,
И. А. Коротова, Е. И. Красавина, А. В. Кравцов,
Н. С. Кулеба, Б. В. Падалкин, Г. Ю. Шевцова,
Т. С. Цвецинская.

Под редакцией А. В. Кравцова и И. Н. Грачевой.

1 Гыгыгы

1.1 Лол

1.1.1 Варнинг С2231: Отвертка

! Осциллограф — не отвертка. Не откручивать винты осциллографом! В рамках данной лабы — только гайки! Откручивать винты осциллографом могут только в ПТУ, а здесь СУНЦ МГТУ им. Баумана! Думайте!

Во-первых, перед ней выступал крайне скудный докладчик. Есть такая форма работы на Шаг в будущее, называется, "тупой абитуриент и НИИ": при этой форме работу (как правило, нечто годное) делает профессиональный инженер или даже коллектив, а тупой, собственно, абитуриент зачитывает наизусть доклад (в самом плохом случае доклад написан профессиональным пиарщиком из НИИ, был и такой абитуриент) и поступает, если не произойдёт страшного завала на вопросах из аудитории, хотя, как правило, к типичным вопросам ответы готовят заранее (или, теоретически, согласовывают с кем-то на кафедре, но мне точный характер этой коррупции не известен, кроме того, что какая-то коррупция есть точно). "НИИ не обязательно настоящий НИИ: Фенька, например, в качестве НИИ имела дедушку, который 93,34535% работы и сделал (и теперь поступил, надо понимать, а она за него учится, старого лентяя).

Таблица 1 — Таблица с сфабрикованными данными

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l , м	9,4	18,8	28,2	37,6	47,0	56,4	65,8	75,2	84,6
Δ , см	15	15	43	19	16	50	53	15	67

1.2 Довольно красивая девочка

1.2.1 Очень длинное предложение

...Гайана Оттаровна оказалась довольно красивой девочкой. Стройная (но не слишком, без "ЭМ ЭС Эскцессов"); среднего роста (скажем, средний между моим и твоим); спокойных пропорций (пояснение к сему эпитету я придумал такое, осторожно, мелкое хамство: она красивая не оттого же, отчего красивой считается, скажем, пресловутый секс-символ ГБОУ лица №1580 при МГТУ им. Н. Э. Баумана Нам-Всем-Известно-Что-За-Девочка-Особенно-Пономаренко-Известно-Да); улыбчивая (про это еще будут комментарии позже, ибо там всё не так просто); с лицом вполне красивым (особенно с некоторых ракурсов), но и достаточно "забавным" и несложным, чтобы не производить "модельного" (или гламурного, или вообще - идиотское прилагательное инбаунд, тэйк кавэр - шехерезадного) впечатления; то ли вообще без косметики, то ли крайне умеренно с, не разобрал точно; обладательница сравнительно (с некоторыми) коротких довольно смешных волос цвета буйной меди, убранных в пучок за головой, которые забавно смотрелись на фоне белого вязаного свитера и чёрных неформальных брюк-полуджинс, как ты часто (всегда? :) носишь.

Производная по времени от произвольной функции f обозначена $\partial f/\partial t$ или точкой, стоящей над функцией, \dot{f} .

Интегралы любой кратности обозначены одним единственным знаком \int и различаются лишь обозначением элемента интегрирования: dV , dS , dl — элементы объема, поверхности, контура. Знак \oint — интегрирование по замкнутому контуру или по замкнутой поверхности.

Векторный оператор ∇ (набла). Операции с ним обозначены так:

$\nabla\phi$ — градиент ϕ ($\text{grad } \phi$),

$\nabla \cdot \mathbf{E}$ — дивергенция \mathbf{E} ($\text{div } \mathbf{E}$),

$\nabla \times \mathbf{E}$ — ротор \mathbf{E} ($\text{rot } \mathbf{E}$).

Обозначения и названия единиц

Рис. 1 — *Какая-то трепотня*

Дифференциальное уравнение колебаний. На рассматриваемое тело действуют следующие силы:

- Сила тяжести mg , направленная вниз.
- Сила сопротивления движению $-rv$, направленная против вектора скорости \mathbf{v} .
- Силы упругости со стороны пружин, $-k_1\Delta l_1 = k_1(x - l_{10})$ и $-k_2\Delta l_2 = k_2(x - l_{20})$, где x — координата точки крепления пружин к телу (далее будем называть её просто координатой тела), Δl_1 и Δl_2 — удлинения первой и второй пружин соответственно. Силы упругости направлены вверх, если пружины растянуты, и вниз, если пружины сжаты.

2 А жареных гвоздей... Жареных гвоздей не хочешь?

Запишем суммарную силу R , действующую на тело:

$$R = -k_1(x - l_{10}) - k_2(x - l_{20}) + mg - rv.$$

Учитывая, что $\mathbf{v} = [\dot{}]x$, получим

$$R = -k_1(x - l_{10}) - k_2(x - l_{20}) + mg - r\dot{x}.$$

Не заметил, что на ногах было, но надо предположить, что какие-то черные, не бликующие туфли без каблука типа тех, что скаутше я надел, или же в целом аналогичные ботинки (белый цвет, блики и каблук я бы точно заметил, а раз не заметил, значит было именно что-то такое, потому что в этом смысле я не отличаюсь от котов: блики привлекают внимание!).

фжлыдвоалджыоадлфвоыад рфав олвфыло афлыва