

**Всероссийская олимпиада школьников
по ФИЗИКЕ
Муниципальный этап
10 класс**

**Инструкция по выполнению работы
Время выполнения работы — 230 мин**

Внимательно прочитайте и решите задачи. При решении можно пользоваться непрограммируемым калькулятором. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Черновики не проверяются!

Максимальное количество баллов — 50

Желаем успеха!

Задача 10.1. Трамплин.

Маленький брусок начинает соскальзывать из точки A (см. рис. 10.1) без начальной скорости. Наклонная поверхность, по которой он движется, образует угол γ с горизонтом, причём $\sin \gamma = 3/5$, а в точке B она резко обрывается вниз. Каков коэффициент трения между бруском и наклонной поверхностью, если брусок падает на поверхность земли под углом 60° к горизонту? Высота относительно земли, на которой находится точка A , в два раза больше высоты, на которой находится точка B . Сопротивлением воздуха пренебречь. Поверхность земли считать горизонтальной.

Задача 10.2. В связке.

Два тела, связанные нерастяжимой нитью длины L , расположены так, как показано на рис. 10.2: первое тело лежит на горизонтальной поверхности, а второе — в начале наклонной плоскости с углом наклона, равным α ($\alpha > 45^\circ$). Второму телу в начальный момент времени придают постоянную скорость v , направленную вдоль наклонной плоскости.

1. Определите скорость u первого тела в начальный момент времени.
 2. Какое расстояние должно пройти второе тело, чтобы скорость первого стала равна $2u$?
- Размерами обоих тел можно пренебречь.

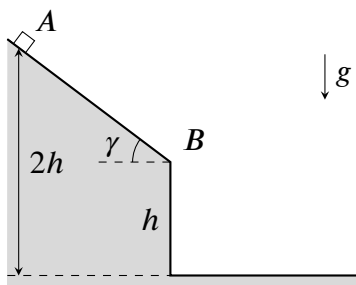


Рис. 10.1.

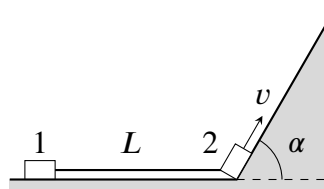


Рис. 10.2.

Задача 10.3. Удивительный амперметр.

Как-то раз девочка Аня собрала цепь, состоящую из двух резисторов и источника постоянного напряжения. Подключив параллельно резистору r микроамперметр (см. рис. 10.3а), Аня обнаружила, что он показывает значение $I_1 = 153$ мкА. Затем девочка подключила прибор так, как изображено на рис. 10.3б, и оказалось, что его показание увеличилось в 10 раз: $I_2 = 1530$ мкА. Наконец, Аня подключила прибор, как и положено, последовательно с резисторами (рис. 10.3в). Теперь он стал показывать $I_3 = 170$ мкА. Помогите Ане и определите сопротивление резистора r и напряжение источника, если $R = 6$ кОм.

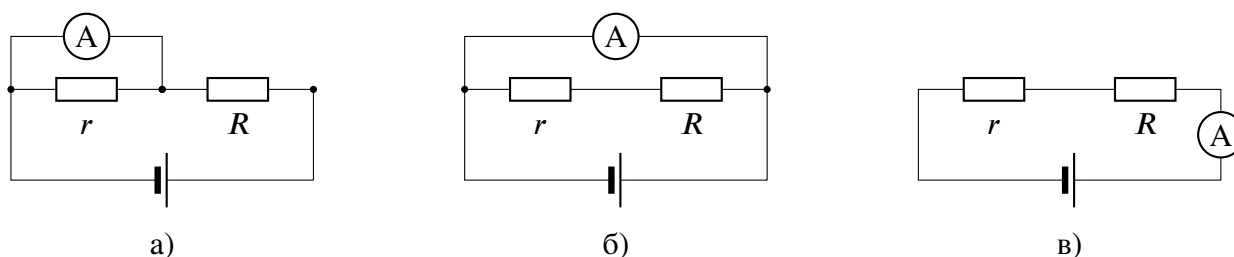


Рис. 10.3.

Задача 10.4. Растущая сила.

Вертикальная сила F , приложенная к грузу массой m (см. рис. 10.4), увеличивается со временем так, что оба груза в системе движутся равномерно. Скорость груза массой m направлена вверх и равна v . Жёсткость обеих пружин одинакова и равна k .

1. Определите скорость u , с которой движется груз массой $m/3$.
2. Определите зависимость F от времени t . Считайте, что в момент времени $t = 0$ верхняя пружина растянута на величину x_0 .

Трение в блоке отсутствует. Все нити на рисунке являются невесомыми и нерастяжимыми, а пружины и блок — невесомыми.

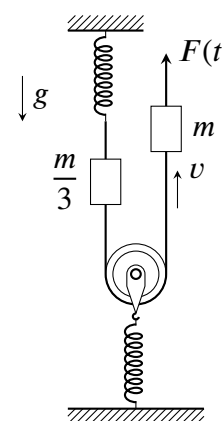


Рис. 10.4.

Задача 10.5. Две линзы.

Экспериментатор Иннокентий Иванов, разбирая свой архив, обнаружил рисунок оптической системы, состоящей из двух линз, собирающей и рассеивающей, имеющих общую главную оптическую ось OO' (см. рис. 10.5). Согласно сохранившимся записям, точка S' является действительным изображением точки S в данной оптической системе. Построением, выполненным с помощью циркуля и линейки без делений, определите положение фокусов обеих линз. Все сделанные построения сопроводите необходимыми объяснениями.

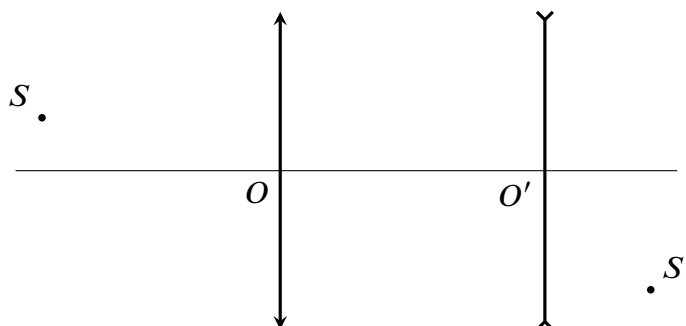


Рис. 10.5.