

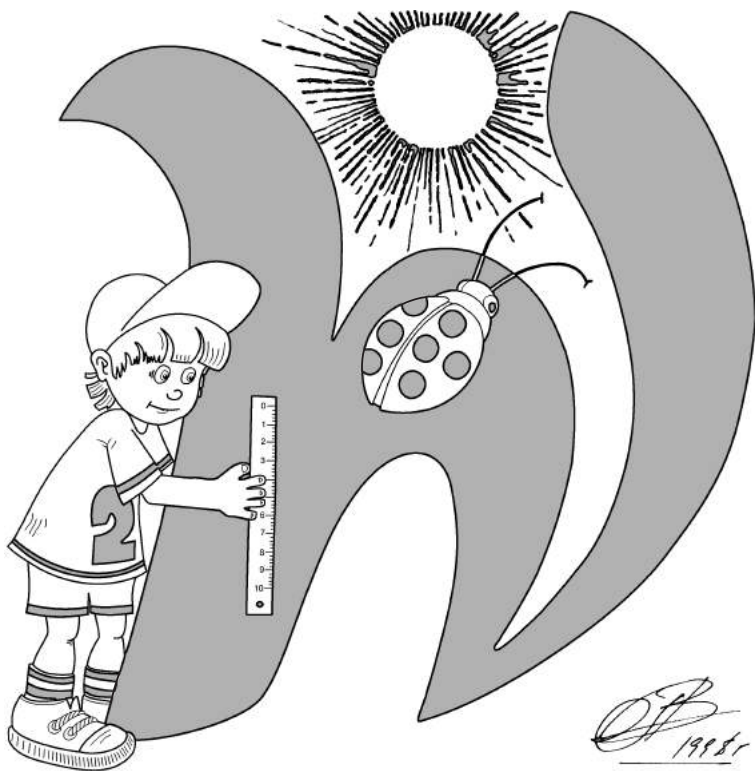
Методическая комиссия по физике  
при центральном оргкомитете  
Всероссийских олимпиад школьников

## Олимпиада Максвелла

Региональный этап

Экспериментальный тур

Методическое пособие



МФТИ, 2011/2012 уч.г.

Комплект задач подготовлен методической комиссией по физике  
при центральном оргкомитете Всероссийских олимпиад школьников  
Телефоны: (495) 408-80-77, 408-86-95.  
E-mail: [physolymp@gmail.com](mailto:physolymp@gmail.com)

### Авторы задач

#### 7 класс

1. Замятнин М.,  
Слободянин В.
2. Замятнин М.

#### 8 класс

1. Фольклор
2. Замятнин М.

Общая редакция — Слободянин В.

При подготовке оригинал-макета  
использовалась издательская система  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$ .  
© Авторский коллектив  
Подписано в печать 22 января 2013 г. в 03:13.

141700, Московская область, г. Долгопрудный  
Московский физико-технический институт

**Задача 1. Центральный удар**

Если с покоящейся монетой (мишенью) столкнется другая монета (ядро), то обе пройдут некоторое расстояние (рис. 3). Нас будет интересовать только такой удар, при котором обе монеты после столкновения движутся вдоль прямой по которой перемещалась налетающая монета. Обозначим путь, пройденный после столкновения монетой-ядром, символом  $L_1$ , а путь монеты-мишени –  $L_2$ . Предложите способ, в результате которого монете-ядру каждый раз сообщается примерно одинаковая кинетическая энергия. Опишите его. В последующем этим способом запускайте монету-ядро. Найдите отношение длин, которые проскользят монеты по горизонтальной поверхности бумаги после лобового (**центрального**) столкновения в случае, когда на покоящуюся легкую монету налетает более тяжелая. Выполните не менее 10 измерений. Результаты занесите в таблицу.

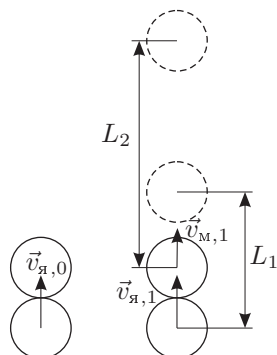


Рис. 3

№	$L_1$ , см	$L_2$ , см	$L_2/L_1$
1			
2			
...	...	...	...
10			

Усредните отношение  $L_2/L_1$  и запишите в отчёт полученные значения.

**Оборудование.** Две монеты достоинством 10 коп и 50 коп, деревянная линейка 30 – 40 см, лист бумаги А3, кусок ткани (используется как ловушка для монет), скотч и ножницы (выдаются по требованию).

**Задача 2. Модель подвижного блока**

Экспериментатор Глюк, наблюдая на стройке простые механизмы (рис. 4), решил дома смоделировать их работу...

Из скрепок, нити и груза (маленькая шоколадка) соберите на столе конструкцию, моделирующую работу подвижного блока (рис. 5). Исследуйте зависимость скорости  $v$  перемещения скрепки (подвижного блока) от скорости  $u$  перемещения метки У (например, узелка) на свободном конце нити.

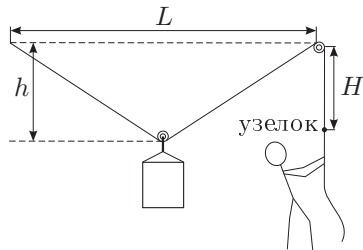


Рис. 4

**Примечание 1:** Скорости наблюдаемых материальных точек пропорциональны их перемещениям, за одинаковые интервалы времени, поэтому для сравнения скоростей  $v$  и  $u$  достаточно сравнить перемещения подвижной скрепки и узелка. Подвижная скрепка должна перемещаться вдоль пунктирной прямой. Заметим, что при постоянной скорости узелка скорость подвижной скрепки зависит от расстояния  $h$ .

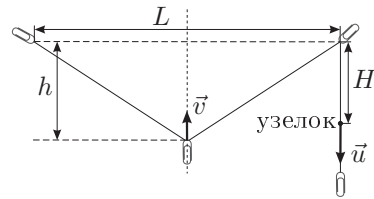


Рис. 5

**Примечание 2:** Слишком малые перемещения приведут к существенным относительным погрешностям, но и большие перемещения ведут к заметным ошибкам. Поэтому мы рекомендуем «пошагово» перемещать подвижную скрепку на фиксированные расстояния (1,0 – 2,0 см). Измерьте расстояние  $L$  и запишите его в отчёт.

Перемещайте узелок вдоль всей «высоты» листа бумаги. Результаты занесите в таблицу № 1.

№	$H$ , см	$h$ , см		
1				
...	...	...	...	...
10				

Постройте график зависимости  $(v/u)$  от  $h$ . В свободные столбцы справа вы можете заносить соответствующие скорости, точнее, пропорциональные им величины.

Найдите, при каком значении  $h$  скорости  $v$  и  $u$  одинаковы.

После проведения эксперимента вы можете съесть шоколадку или забрать её в качестве сувенира.

**Оборудование.** Три скрепки, груз (шоколадка «Алёнка» массой 15 г.), линейка длиной 30 см, нить длиной 1,5 – 2,0 м, лист бумаги формата А3, скотч и ножницы (по требованию), миллиметровая бумага для построения графика.