

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике 10 класс**

10-1. На высоте 6 метров от земли висит банан. Обезьяна кидает палку длиной 80 см так, что в начальный момент времени она расположена горизонтально на высоте 1 м от земли, а ее центр имеет скорость 19 м/с, направленную под углом 30° к горизонту. С какой минимальной угловой скоростью обезьяна должна закрутить палку вокруг центра масс, чтобы попасть по банану? Ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$.

10-2. Для определения масс и сортировки дробинки собрана установка в виде составного клина (смотрите рисунок).

На участке АВ дробинка разгоняется постоянной силой $F=0,58 \text{ мН}$ ($g=9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения), направленной параллельно АВ. Коэффициент трения скольжения дробинки о плоскость $\mu=0,25$. После прохождения точки В дробинка движется под действием

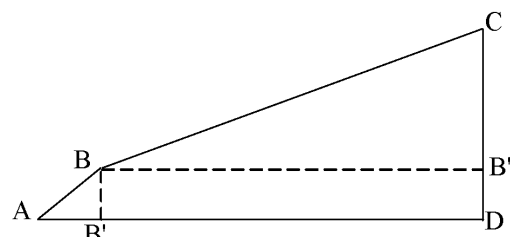


Рис. К задаче 10-2

силы тяжести без сопротивления воздуха. При соприкосновении с поверхностью участка ВС дробинка прилипает к ней. Найдите связь высоты h точки прилипания относительно основания клина с массой дробинки m . Определите граничные значения масс, измеряемые данной установкой. Длины отрезков $l_{AD} = 280 \text{ см}$, $l_{CD} = 120 \text{ см}$, $l_{AB'} = 40 \text{ см}$, $l_{BB'} = 30 \text{ см}$.

10-3. Внесенный с мороза в теплую комнату кусочек льда полностью растаял через 10 минут после начала таяния. Сколько времени он нагревался от -2°C до -1°C ? Удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, а его удельная теплота плавления 330 кДж/кг .

10-4. К идеальной тонкой линзе с фокусным расстоянием F приставлено плоское зеркало длины $4F$ так, как показано на рисунке. На главной оптической оси линзы находится точечный источник. При каком расстоянии от него до линзы в системе будет ровно одно изображение? Диаметр линзы равен $2F$.

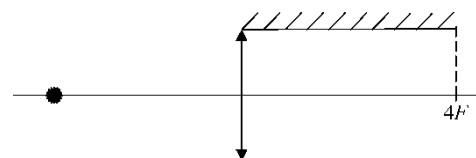


Рис. К задаче 10-4

10-5. Глюк решил измерить удельное сопротивление графита. Он взял стержень из графита, батарейку «Крона» 9,6 В, соединительные провода с контактами типа «крокодил», мерный стакан на 50 мл, кювета, воду, миллиметровую бумагу, термометр спиртовой на 100°C , секундомер, штангенциркуль. Сначала он измерил длину L (см. рис. 1) и диаметр d

графитового стержня (см. рис. 2). Затем он выполнил измерение зависимости температуры воды в кювете от времени ее нагревания при пропускании тока через графитовый стержень (Таблица 1). Напряжение U на выходе источника в рамках опыта оставалось неизменным. Примечание: теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Объем воды в кювете с графитовым стержнем $V = 40 \text{ мл}$.

Таблица 1

T °C	t , мин	T °C	t , мин	T °C	t , мин	T °C	t , мин
20	0	24	1,46	28	3,57	32	6,07
21	0,22	25	2,07	29	4,25	33	6,80
22	0,50	26	2,58	30	4,88	34	7,57
23	0,95	27	3,05	31	5,42	35	8,25

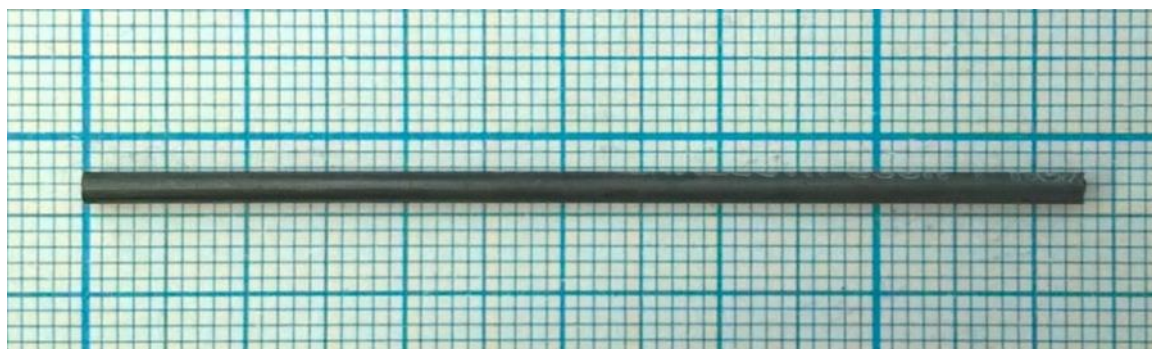


Рис.1 к задаче 10-5

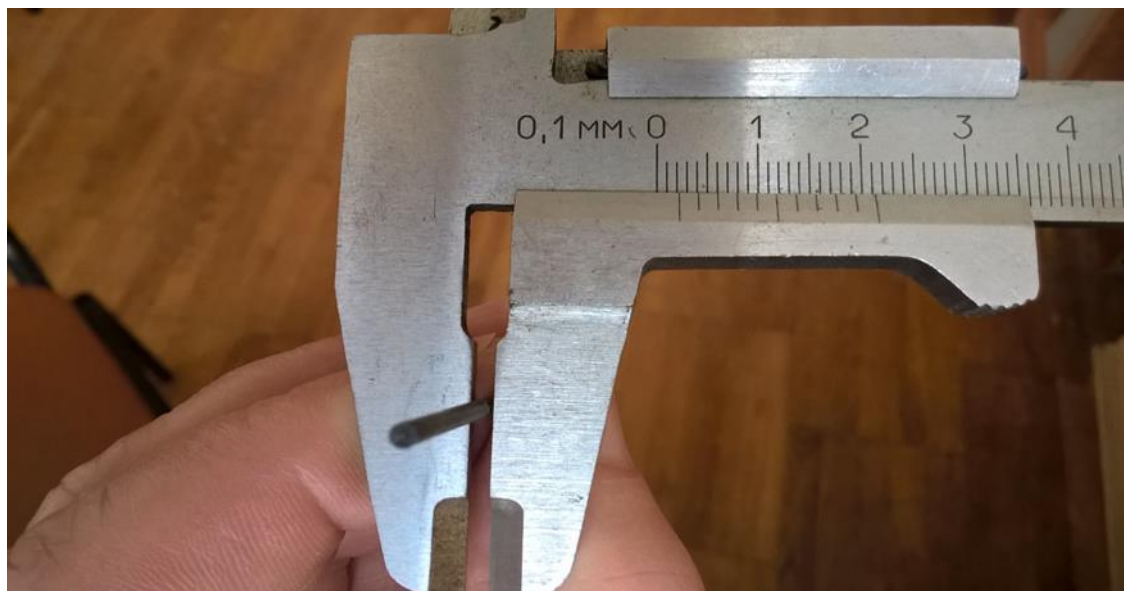


Рис.2 к задаче 10-5

- 1) Опишите метод определения удельного сопротивления графитового стержня.
- 2) Определите по приведенным экспериментальным данным удельное сопротивление графита.