

вая скорость вращения валиков  $\omega_1 = 10 \text{ с}^{-1}$ . После того как колебания установились, угловую скорость вращения валиков уменьшили в 10 раз. Найдите частоту  $\Omega$  и амплитуду  $A_2$  новых установившихся колебаний бруса.

*А.Варгин*

2. К двум точкам  $A$  и  $B$ , находящимся на одной горизонтали, расстояние

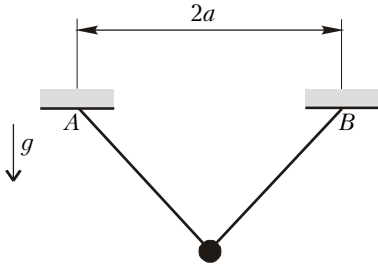


Рис. 11

между которыми  $2a$ , прикреплена тонкая легкая нерастяжимая нить длиной  $2l$  (рис. 11). По нити без трения скользит маленькая тяжелая бусинка. Ускорение свободного падения  $g$ .

1) Найдите частоту малых колебаний бусинки  $\omega_{\perp}$  в плоскости, перпендикулярной отрезку, соединяющему точки крепления нити.

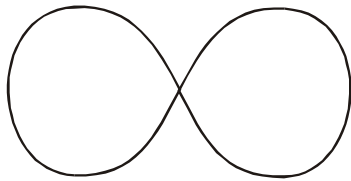


Рис. 12

2) Найдите частоту малых колебаний бусинки  $\omega_{\parallel}$  в вертикальной плоскости, проходящей через точки крепления нити.

3) При каком отношении  $l/a$  траектория движения бусинки в проекции на горизонтальную плоскость может иметь вид, представленный на рисунке 12?

*Примечание:* при решении задачи вам может оказаться полезной формула

$$\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2 + \dots \text{ при } x \ll 1.$$

*В.Пестун*

3. См. задачу 4 для 10 класса.

4. В электростатическом вольтметре сила притяжения между металлическими пластинами плоского конденсатора  $C$  измеряется с помощью аналитических весов (рис. 13). При постоянном напряжении  $U_1 = 500 \text{ В}$  между пластинами 1 и 2 весы уравниваются разновесом массой  $m_1 = 200 \text{ мг}$ .

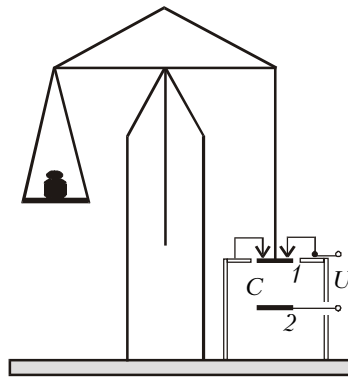


Рис. 13

На пластины конденсатора подается периодическая последовательность треугольных импульсов напряжения с длительностью  $\tau = 5 \cdot 10^{-4} \text{ с}$  и периодом повторения  $T = 0,01 \text{ с}$  (рис. 14). Чему равна амплитуда импульсов  $U_0$ ,

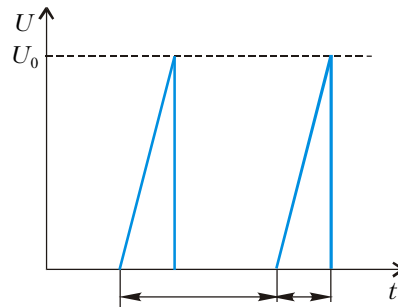


Рис. 14

если в этом случае весы уравниваются разновесом массой  $m_2 = 30 \text{ мг}$ ? Период собственных колебаний весов много больше  $T$ .

*В.Можаев*

5. В электрической цепи с мостиком Уитстона, изображенной на рисунке 15, после установления всех токов размыкают ключ  $K$ . Определите, при какой величине сопротивлений  $R_1$  через микроамперметр с внутренним сопротивлением  $r$  после размыкания ключа протечет наибольший заряд. Все остальные параметры электрической цепи, указанные на рисунке, считать заданными. Внутренним сопротивлением источника напряжения и

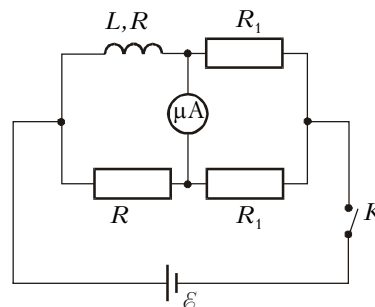


Рис. 15

сопротивлением соединительных проводов пренебречь.

*Р.Компанеец*

### Экспериментальный тур

В работе по составлению и подготовке заданий экспериментального тура приняли участие В.Ефимов, С.Зорин, В.Мызников и С.Полянский.

*9 класс*

1. Определите сопротивления резисторов  $R_1, \dots, R_7$ , амперметра и вольтметра.

*Оборудование:* батарейка от карманного фонаря, лабораторные вольтметр и амперметр, соединительные провода, ключ, резисторы  $R_1 - R_7$ .

2. Определите коэффициент жесткости пружины.

*Оборудование:* пружина, линейка, лист миллиметровой бумаги, брусок, груз массой 100 г, вес которого превосходит предел упругости пружины.

*10 класс*

1. Определите удельную теплоемкость металлического образца.

*Оборудование:* два геометрически подобных металлических образца, один из которых алюминиевый, термометр или мультиметр с термопарой, секундомер, сосуд с горячей водой, штатив, весы, салфетка, лист миллиметровой бумаги.

*Примечание:* удельная теплоемкость алюминия  $c = 896 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ .

2. Определите максимально возможную температуру накала вольфрамовой нити лампочки, достижимую с предлагаемым оборудованием. Считать, что температурный коэффициент сопротивления вольфрама  $\alpha = 0,0048 \text{ К}^{-1}$ .

*Оборудование:* источник постоянного тока с неизвестной ЭДС и неизвестным внутренним сопротивлением, миллиамперметр с известным сопротивлением, два резистора с известными сопротивлениями, одно из которых сравнимо с сопротивлением миллиамперметра, а другое во много раз его превосходит, лампа от карманного фонаря, соединительные провода.

*11 класс*

1. Определите длину волны излучения полупроводникового лазера и период отражательной дифракционной решетки.

*Оборудование:* полупроводниковый лазер, два бруска, линейка, экран, алюминиевая фольга, две швейные иглы, стеклянная пластинка, пластилин, часть сектора лазерного дис-