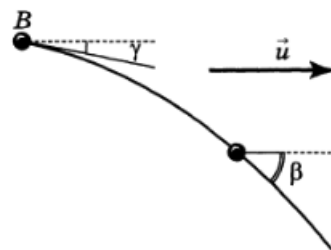


# Всероссийская олимпиада школьников по физике

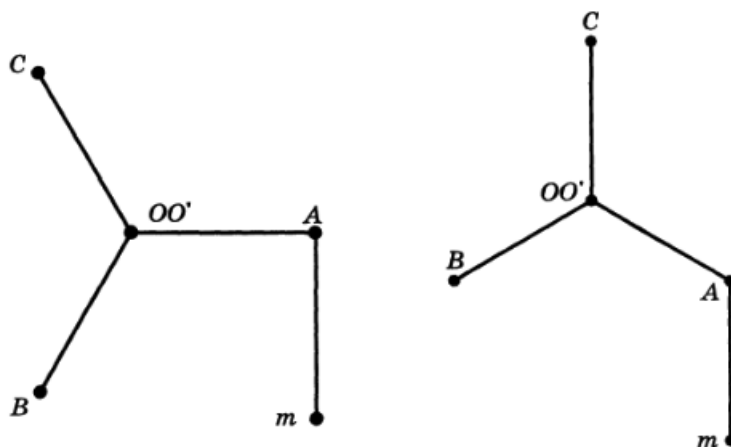
10 класс, зональный этап, 2000/01 год

ЗАДАЧА 1. Тело  $B$  удерживается неподвижно в воздушном потоке, движущемся со скоростью  $\vec{u}$ . В некоторый момент тело отпускают без начальной скорости. Траектория его движения изображена на рисунке. В установившемся режиме тело падает с постоянной скоростью под углом  $\beta$  к горизонту. Под каким углом  $\gamma$  к горизонту тело начало двигаться? Сила сопротивления воздуха, действующая на тело, пропорциональна квадрату его скорости относительно воздуха и направлена противоположно ей.



$$\frac{1}{g} \frac{d^2 \gamma}{dt^2} = \kappa$$

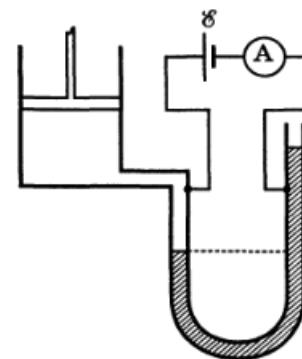
ЗАДАЧА 2. Горизонтальная ось  $OO'$  может свободно вращаться в подшипниках. Перпендикулярно к ней симметрично прикреплены три одинаковые лёгкие спицы, составляющие друг с другом угол  $120^\circ$ . На концы спиц насажены одинаковые маленькие шарики  $A$ ,  $B$  и  $C$ . К шарiku  $A$  на длинной нерастяжимой лёгкой нити подвешен груз массы  $m$ . В первом эксперименте ось  $OO'$  повернули так, что спица с шариком  $A$  оказалась горизонтальной (рис. слева).



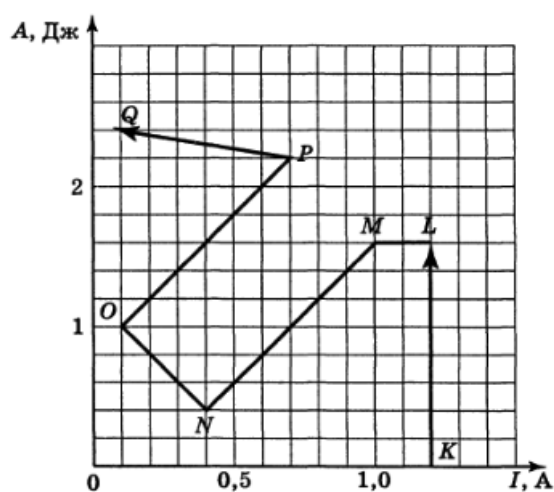
После того как систему отпустили без начальной скорости, груз  $m$  начал опускаться с ускорением  $a_1$ . Во втором эксперименте ось  $OO'$  повернули так, что шарики  $A$  и  $B$  оказались на одной высоте (рис. справа). Каким будет ускорение  $a_2$  груза  $m$  сразу после того, как систему вновь отпустят без начальной скорости?

$$\frac{1}{g} \frac{d^2 \beta}{dt^2} = \kappa$$

ЗАДАЧА 3. Для исследования свойств газа был разработан специальный прибор — «электроманометр». Он состоит из слабоэлектропроводной U-образной трубки, заполненной ртутью (рис. справа). Манометр включен в цепь с амперметром А и батареей с ЭДС  $\mathcal{E} = 12$  В и малым внутренним сопротивлением. Электрическое сопротивление  $R$  такого манометра пропорционально разности давлений  $p$  в его коленах:  $R = kp$ .

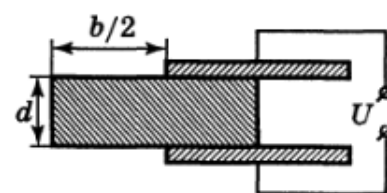


На экспериментальном графике (рис. ниже) изображён производимый над газом процесс  $KLMNOPQ$  в координатах: работа  $A$ , совершаемая поршнем, — сила тока  $I$ , показываемая амперметром. Найдите объём  $V_Q$ , занимаемый газом к концу эксперимента (в точке  $Q$ ). Начальный объём газа  $V_K = 1$  л, коэффициент  $k = 3 \cdot 10^{-3}$  Ом/Па. Объёмом манометра и подводящих трубок можно пренебречь.



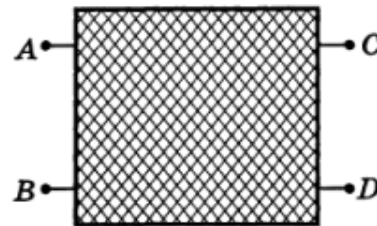
$$\text{r } \varepsilon \varepsilon' 0 = \partial \Lambda$$

ЗАДАЧА 4. В горизонтально расположенный плоский конденсатор до середины вставлен брусок, который может скользить без трения между пластинами конденсатора (рис.). Конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения  $U$ . В некоторый момент времени брусок без толчка отпускают. Найдите зависимость скорости бруска  $v$  от времени и постройте её график. Геометрические размеры бруска  $b \times b \times d$ , его диэлектрическая проницаемость  $\varepsilon$ , плотность  $\rho$ . Расстояние между пластинами конденсатора  $d$ , их размеры  $b \times b$ .



$$\text{(винебогож) «вип» — лэтеэ 'винеавилья олонгоп ои' } \frac{\tau p q \partial \tau}{\tau \Omega^0 \varepsilon (1 - \varepsilon)} = a$$

ЗАДАЧА 5. В школьной лаборатории экспериментатор Глюк исследовал электрический «чёрный ящик» с четырьмя выводами (рис.). Известно, что электрическая цепь внутри ящика состоит только из резисторов. Глюк получил следующие результаты:  $R_{AB} = 27$  кОм,  $R_{AD} = 120$  кОм,  $R_{BC} = 41$  кОм,  $R_{CD} = 52$  кОм. Дома Глюк вспомнил, что он не замерил сопротивления между выводами  $(A, C)$ . Определите сопротивление  $R_{AC}$ .



$$R_{AC} = 89 \text{ кОм}$$