

# XXXV Всероссийская олимпиада школьников по физике

**С 19 по 26 апреля 2001 года в Саратове состоялся заключительный этап XXXV Всероссийской физической олимпиады школьников. В нем участвовали 59 девятиклассников, 62 десятиклассника и 64 одиннадцатиклассника.**

**Ниже приводятся условия теоретических и экспериментальных задач заключительного этапа и список призеров олимпиады.**

## Теоретический тур

9 класс

1. С высокого берега озера за веревку подтягивают лодку (рис.1). К веревке привязан флажок С. В момент, когда флажок оказался посередине участка АВ, веревка была направлена под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Найдите скорость флажка в этот момент,

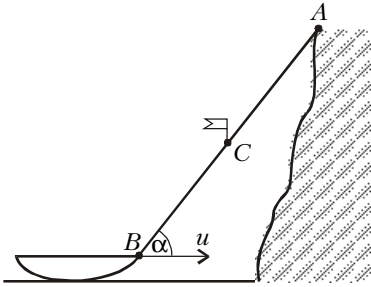


Рис. 1

если известно, что скорость лодки составляла  $u = 1$  м/с. Веревка нерастяжима.

*И. Иоголевиц*

2. Горизонтальная платформа массой  $M = 300$  г подвешена на резиновом жгуте АВ, как показано на рисунке 2. Жгут проходит сквозь отверстие в грузе массой  $m = 100$  г. Система находится в равновесии. Затем груз отпускают без начальной скорости с высоты  $h$

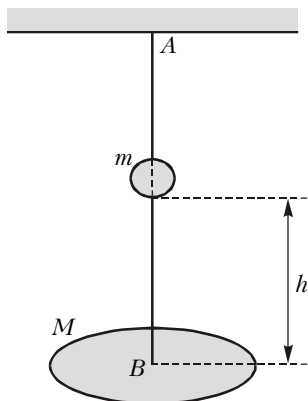


Рис. 2

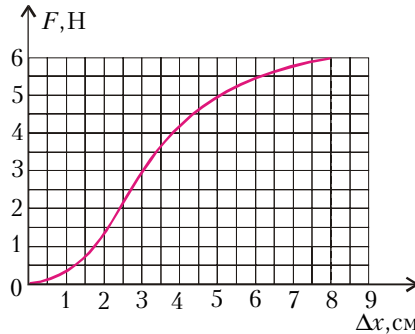


Рис. 3

относительно платформы. Найдите, при каком минимальном значении  $h_{\min}$  жгут порвется, если его максимально допустимое удлинение  $\Delta x_{\max} = 8$  см. Зависимость силы натяжения жгута от его удлинения приведена на рисунке 3. Удар груза о платформу считать абсолютно неупругим.

*А. Чудновский*

3. В теплоизолированном сосуде находится смесь воды и льда при температуре  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ . Через стенку в сосуд вводится торец медного стержня, боковые стенки которого покрыты теплоизолирующим слоем. Другой торец стержня погружен в воду, кипящую при атмосферном давлении. Через время  $\tau_m = 15$  мин весь лед в сосуде растаял. Если бы вместо медного стержня в этом эксперименте был использован стальной стержень того

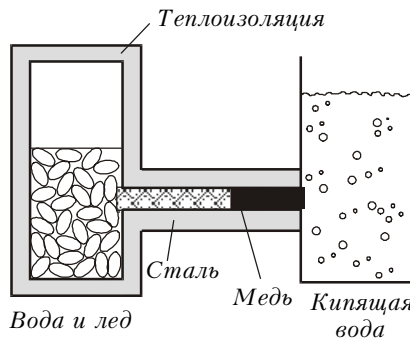


Рис. 4

же сечения, но другой длины, то весь лед растаял бы через  $\tau_c = 48$  мин.

Стержни соединяют последовательно (рис.4). Какой будет температура  $t$  в месте соприкосновения медного и стального стержней? Рассмотрите два случая: а) кипящая вода соприкасается с торцом медного стержня; б) кипящая вода соприкасается с торцом стального стержня. Через какое время  $\tau$  растает весь лед при последовательном соединении стержней? Будет ли это время одинаково в случаях а) и б)?

*С. Козел*

4. Электрическая цепь составлена из семи последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями  $R_1 = 1$  кОм,  $R_2 = 2$  кОм,  $R_3 = 3$  кОм,  $R_4 = 4$  кОм,  $R_5 = 5$  кОм,  $R_6 = 6$  кОм,  $R_7 = 7$  кОм и четырех переключек (рис.5). Входное напряжение  $U = 53,2$  В. Укажите резистор, через который протекает минимальный ток.

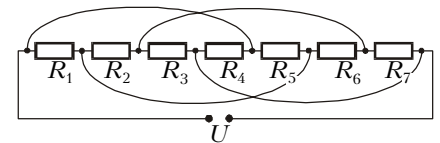


Рис. 5

Найдите значение силы тока через этот резистор. Через какой резистор протекает максимальный ток? Найдите его значение.

*В. Слободянин*

10 класс

1. Легковой автомобиль едет по горизонтальной дороге со скоростью  $v_0$ . Если водитель заблокирует задние колеса, тормозной путь машины составит  $L_1 = 28$  м. Если водитель заблокирует передние колеса, тормозной путь будет  $L_2 = 16$  м. Каким окажется тормозной путь машины, если заблокировать все четыре колеса? Известно, что центр масс автомобиля расположен на равных расстояниях от осей передних и задних колес.

*В. Слободянин*

2. Говорят, что в архиве лорда Кельвина нашли обрывок рукописи, на котором был изображен замкнутый цикл для  $\nu = 1$  моль гелия в координатах  $p, V$  (рис.6). Цикл состоял из