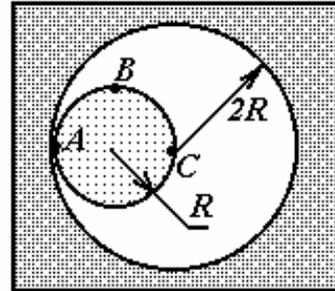




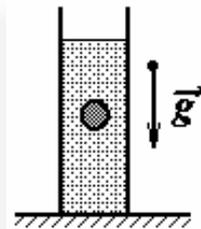
**Белорусская республиканская олимпиада по физике  
(Брест, 1993 г.)**

**9 класс**

**9-1.** Диск радиусом  $R$  катится без проскальзывания по боковой поверхности круглого выреза радиусом  $2R$  в плоской пластине. Центр диска движется с постоянной по модулю скоростью  $v$ . Каковы траектории движения точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ? Чему равна максимальная скорость их движения?



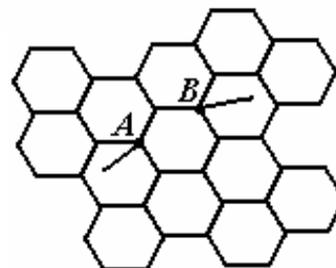
**9-2.** В вертикальный цилиндрический сосуд с жидким маслом опустили шарик массой  $m$ , который стал погружаться с постоянной скоростью. На сколько увеличилась сила давления на дно сосуда в ходе погружения шарика, если его плотность в  $n$  раз больше плотности масла?



**9-3.** Какую механическую работу необходимо совершить, чтобы нагреть полфунта воды, находящейся при температуре  $122\text{ }^{\circ}F$  (градуса Фаренгейта) до температуры  $72\text{ }^{\circ}R$  (градуса Реомюра). Удельная теплоемкость воды  $C = 1,0 \text{ кал} / (\text{г} \cdot ^{\circ}C) = 1,0 \text{ кал} / (\text{г} \cdot ^{\circ}C)$ ? Один фунт равен  $400 \text{ г}$ .

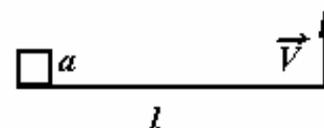
Шкала Цельсия	$0\text{ }^{\circ}C$	$100\text{ }^{\circ}C$
Шкала Реомюра	$0\text{ }^{\circ}R$	$80\text{ }^{\circ}R$
Шкала Фаренгейта	$32\text{ }^{\circ}F$	$212\text{ }^{\circ}F$

**9-4.** Определите электрическое сопротивление цепи между точками  $A$  и  $B$  бесконечной гексагональной сетки. Сопротивление каждого звена сетки  $R$ .



**10 класс**

**10-1.** На гладкой горизонтальной плоскости закреплен кубик с ребром  $a = 1,0 \text{ см}$ , к

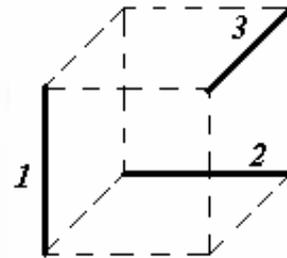


которому на нерастяжимой нити длиной  $l = 50\text{см}$  привязан шарик. Шарик сообщает скорость  $v = 10\text{см/с}$ , направленную перпендикулярно нити. Через какое время шарик ударится о кубик?

**10-2.** Ведро с водой соскальзывает по наклонной плоскости. Какой угол составляет поверхность воды с дном ведра, если коэффициент трения скольжения о плоскость равен  $\mu$ ?

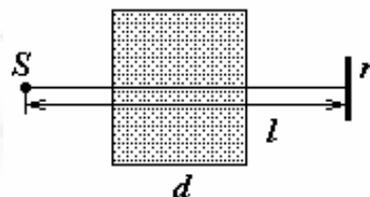
**10-3.** Для решения проблемы перенаселения Земли предлагается заселить шарообразный астероид радиусом  $R$  и массой  $M$ , окружив его тонкой закрытой атмосферой высотой  $h$  ( $h \ll R$ ). Какова температура атмосферы на поверхности астероида, если молярная масса ее газа  $\mu$ ?

**10-4.** Имеются три одинаковых неподвижных тонких заряженных нити 1, 2, 3, расположенных на ребрах воображаемого куба. Длина нитей  $l$ . Нити равномерно заряжены, заряд каждой  $Q$ . Определите напряженность электрического поля в центре куба.



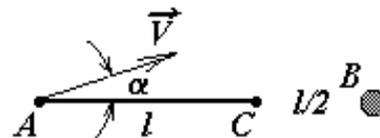
**10-5.** Зачерненная круглая пластинка радиусом  $r = 1,0\text{см}$  освещается точечным источником света  $S$ , находящимся на оси пластинки на расстоянии  $l = 1,0\text{м}$  от ее центра. При этом установившаяся температура пластинки превышает температуру окружающего воздуха на  $\Delta t_0 = 4,1^\circ\text{C}$ .

Между источником и пластинкой поместили стеклянную пластинку толщиной  $d = 40\text{см}$  и показателем преломления  $n = 1,6$ . На сколько градусов изменится температура зачерненной пластинки?



## 11 класс

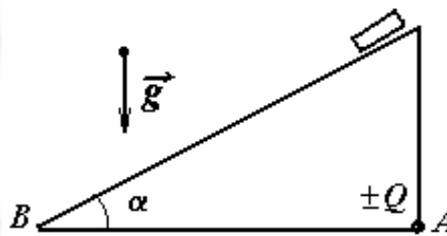
**11-1.** На гладком горизонтальном льду лежит шайба  $A$ , привязанная к тонкому столбу  $C$  нерастяжимой нитью длиной  $l$ . В



исходном положении нить натянута. С противоположной стороны столба на расстоянии  $l/2$  расположена лунка  $B$ . Под каким углом  $\alpha$  к линии  $ACB$  необходимо запустить шайбу, чтобы она угодила в лунку?

**11-2.** Сверхпроводящее кольцо радиусом  $R$  изготовлено из проволоки с площадью поперечного сечения  $S$ . Концентрация электронов в данном сверхпроводнике  $n$ . Кольцо поместили в однородное магнитное поле с индукцией так, что вектор индукции оказался в плоскости кольца. Найдите силу тока в кольце после того, как его повернули на  $90^\circ$  так, что вектор оказался перпендикулярным плоскости кольца. Индуктивность кольца  $L$ .

**11-3.** Положительно заряженный брусок соскальзывает с верхней точки наклонной плоскости неподвижной призмы высотой  $h$  и углом  $\alpha = \pi/4$ . В вершине призмы  $A$  находится неподвижный точечный заряд  $+Q$ . В точке  $B$  у основания призмы скорость бруска равна  $v_0$ . Чему будет равна скорость бруска в точке  $B$ , если в вершине  $A$  поместить заряд  $-Q$ ? Считать, что в процессе движения брусок от плоскости не отрывается. Коэффициент трения бруска о плоскость  $\mu$ .



**11-4.** Летающая тарелка в виде пластины площадью  $S = 10 \text{ м}^2$  “висит” в воздухе. Нижняя поверхность тарелки имеет температуру  $t_1 = 100^\circ \text{ C}$ , верхняя –  $t_2 = 0,0^\circ \text{ C}$ . Температура воздуха  $t_0 = 20^\circ \text{ C}$ . Атмосферное давление  $P_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Оцените по этим данным массу тарелки.

**11-5.** Спектр излучения атомарного водорода состоит из нескольких серий. Серия Лаймана возникает при переходах в основное (низшее) энергетическое состояние. Длины волн этой серии равны  $121.6 \text{ нм}$ ;  $102.6 \text{ нм}$ ;  $97.25 \text{ нм}$ ;  $94.98 \text{ нм}$ . Разряженный водород находится в газоразрядной трубке, в которой между катодом и анодом создана разность потенциалов  $13.0 \text{ В}$ . Катод трубки подогрет и способен испускать электроны вследствие термоэмиссии. Определите все длины волн в спектре испускания трубки.