

1	Шарик массой m закреплён на пружине жёсткости k внутри сосуда (см. рис. а). Температура шарика $T < 0^\circ\text{C}$. В сосуд заливают воду при температуре 0°C (см. рис. б). Определите, насколько сместится шарик относительно начального положения после установления равновесия. Считайте, что лёд намерзает на шарик равномерно, воды в сосуде достаточно много, и она всё время скрывает шарик и намерзший на него лёд. Объём шарика V, удельная теплоёмкость материала шарика c, удельная теплота кристаллизации воды λ, плотности воды и льда ρ_v и ρ_l соответственно. Ускорение свободного падения g. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.	
2	По центру большой комнаты с зеркальным потолком стоит квадратный стол: сторона квадрата $2a$, высота стола $h = a$ (см. рис. а, вид сбоку). Над центром стола закреплена небольшая лампочка Л. На полу можно различить области тени и полутени (см. рис. б, вид сверху), при этом параметр d, обозначенный на рисунке, равен $a/2$. На каком расстоянии от потолка висит лампочка, если высота потолка $H = 3a$?	
3	Два одинаковых маленьких шарика массой m связаны невесомой нерастяжимой нитью. Между шариками вставлена сжатая пружина, в которой запасена энергия $E > 0$. Конструкция начинает двигаться в поле силы тяжести от левой стены прямоугольной комнаты: начальная скорость горизонтальна и равна V_0, шарики расположены так, как показано на рисунке. Когда конструкция сместилась по горизонтали на треть ширины комнаты, нить лопнула, пружина быстро распрямилась и растолкнула шарики, отдав им всю энергию. Шарики упали на пол одновременно и рядом (в одну точку), при этом известно, что в полёте они не сталкивались. Определите, на каком расстоянии от левой стены упали шарики. Ширина комнаты $3L$. Удары шариков о стены абсолютно упругие. Размерами пружины и шариков, массой нити и пружины, сопротивлением воздуха пренебречь. Пружина не прикреплена к шарикам.	
4	Два одинаковых стержня изогнутой формы прикреплены с помощью шарниров А и С к неподвижным опорам и соединены между собой шарниром В (см. рис.). Прямая ВС горизонтальна, а прямая АВ проходит под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. К стержню ВС в точке, находящейся под серединой отрезка ВС, привязан груз массы m. Система находится в равновесии, как показано на рисунке. Определите величину силы реакции шарнира, действующей на стержень ВС в точке С. Стержни считайте жёсткими и невесомыми. Трением в шарнирах пренебречь. Ускорение свободного падения g.	
5	Экспериментатор исследует электрическое сопротивление R однородных проводящих колец, изготовленных из одного и того же материала. Кольца имеют толщину d, внутренний и внешний радиусы r_1 и r_2 соответственно (см. рис.). Контакты омметра подключаются к внутренней и внешней боковым поверхностям кольца, которые покрыты тонким слоем материала с нулевым сопротивлением. Результаты измерений для различных колец даны в таблице ниже. Определите сопротивление кольца в <i>последней строке</i> таблицы.	

Рис. к задаче 2:

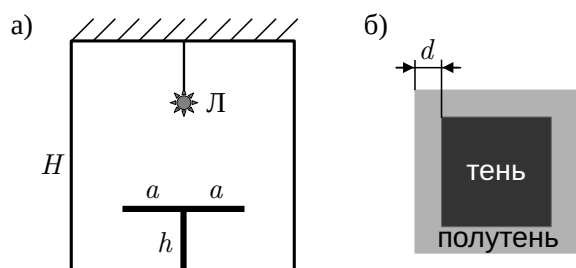


Таблица к задаче 5:

d , мм	r_1 , мм	r_2 , мм	R , Ом
2,0	1,0	10	20
1,0	5,0	15	19
0,5	2,0	60	?

1	Шарик массой m закреплён на пружине внутри сосуда (см. рис. а). Температура шарика $T < 0^\circ\text{C}$. В сосуд заливают воду при температуре 0°C (см. рис. б). Определите жёсткость пружины k , если известно, что после установления равновесия шарик сместился относительно начального положения на h . Считайте, что лёд намерзает на шарик равномерно, воды в сосуде достаточно много, и она всё время скрывает шарик и намерзший на него лёд. Объём шарика V , удельная теплоёмкость материала шарика c , удельная теплота кристаллизации воды λ , плотности воды и льда ρ_v и ρ_l соответственно. Ускорение свободного падения g . Теплообменом с окружающей средой пренебречь.	
2	По центру большой комнаты с зеркальным потолком стоит квадратный стол: сторона квадрата $2a$, высота стола $h = a$ (см. рис. а, вид сбоку). Над центром стола закреплена небольшая лампочка Л. На полу можно различить области тени и полутени (см. рис. б, вид сверху), при этом параметр d , обозначенный на рисунке, равен $a/3$. На каком расстоянии от потолка висит лампочка, если высота потолка $H = 4a$?	
3	Два одинаковых маленьких шарика массой m связаны невесомой нерастяжимой нитью. Между шариками вставлена сжатая пружина, в которой запасена энергия $E > 0$. Конструкция начинает двигаться в поле силы тяжести от левой стены прямоугольной комнаты: начальная скорость горизонтальна и равна V_0 , шарики расположены так, как показано на рисунке. Когда конструкция сместилась по горизонтали на две трети ширины комнаты, нить лопнула, пружина быстро распрямилась и растолкнула шарики, отдав им всю энергию. Шарики упали на пол одновременно и рядом (в одну точку), при этом известно, что в полете они не сталкивались. Определите, на каком расстоянии от левой стены упали шарики. Ширина комнаты $3L$. Удары шариков о стены абсолютно упругие. Размёрами пружины и шариков, массой нити и пружины, сопротивлением воздуха пренебречь. Пружина не прикреплена к шарикам.	
4	Два одинаковых стержня изогнутой формы прикреплены с помощью шарниров А и С к неподвижным опорам и соединены между собой шарниром В (см. рис.). Прямая ВС горизонтальна, а прямая АВ проходит под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. К стержню ВС в точке, находящейся под серединой отрезка ВС, привязан груз массы m . Система находится в равновесии, как показано на рисунке. Определите величину силы реакции шарнира, действующей на стержень АВ в точке А. Стержни считайте жёсткими и невесомыми. Трением в шарнирах пренебречь. Ускорение свободного падения g .	
5	Экспериментатор исследует электрическое сопротивление R однородных проводящих колец, изготовленных из одного и того же материала. Кольца имеют толщину d , внутренний и внешний радиусы r_1 и r_2 соответственно (см. рис.). Контакты омметра подключаются к внутренней и внешней боковым поверхностям кольца, которые покрыты тонким слоем материала с нулевым сопротивлением. Результаты измерений для различных колец даны в таблице ниже. Определите сопротивление кольца в последней строке таблицы.	

Рис. к задаче 2:

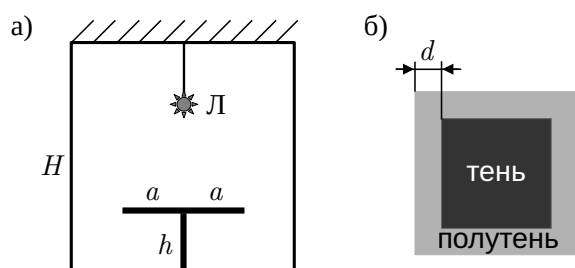


Таблица к задаче 5:

d , мм	r_1 , мм	r_2 , мм	R , Ом
1,0	3,0	15	28
0,5	5,0	10	24
2,0	6,0	60	?