

Олимпиада школьников «Курчатов» по физике – 2019
Интернет-этап, 4 февраля – 24 февраля

9.1. По столу длиной 2 м катилась матрешка. Внешний диаметр большой куклы равен 7,5 см, а каждой следующей в 1,5 раза меньше. Толщина стенок у всех 0,5 см. Сколько полных оборотов совершила самая маленькая матрешка, если считать, что движение проходило без скольжения?

9.2/1. Полуокруг радиуса 10 см и массой 5 кг лежит на столе, его тянут с постоянной скоростью за две пружинки, прикрепленные к углам полуокруга (см. рисунок). Коэффициент трения между столом и полуокругом равен 0,3, а жесткость пружин равна 60 Н/м. Чему равна длина расслабленных пружин, если известно, что при движении они растянулись в 2 раза? Ответ выразите в см и округлите до целых.

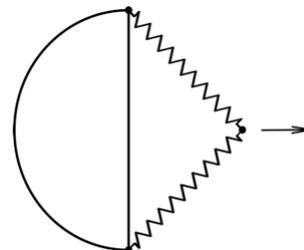


Рис. к задаче 9.2.

9.2/2. Полуокруг радиуса 10 см и массой 5 кг лежит на столе, его тянут с постоянной скоростью за две пружинки, прикрепленные к углам полуокруга (см. рисунок). Коэффициент трения между столом и полуокругом равен 0,3, а жесткость пружин равна 60 Н/м. Чему равна длина расслабленных пружин, если известно, что при движении они растянулись в 3 раза? Ответ выразите в см и округлите до целых.

9.3/1. В стальную кастрюлю массой 3,2 кг налили 2 л воды и довели до кипения, после этого до краев наполнили холодной водой из под крана при температуре 20 °С. До какой температуры остынет кастрюля в этом случае? Известно, что если сначала слить горячую воду, а потом полностью заполнить кастрюлю холодной водой, то установится температура в 22 °С. Ответ приведите в градусах Цельсия, округлив до целых. Теплоемкость стали равна 500 Дж/кг·К.

9.3/2. В стальную кастрюлю массой 3,2 кг налили 2 л воды и довели до кипения, после этого до краев наполнили холодной водой из под крана при температуре 20 °С. До какой температуры остынет кастрюля в этом случае? Известно, что если сначала слить горячую воду, а потом полностью заполнить кастрюлю холодной водой, то установится температура в 32 °С. Ответ приведите в градусах Цельсия, округлив до целых. Теплоемкость стали равна 500 Дж/кг·К.

9.4/1. К стене с помощью двух нерастяжимых веревок прижата квадратная доска (см. рисунок). Во сколько раз сила натяжения верхней веревки больше нижней? Коэффициент трения между стенкой и доской равен 0,5.

9.4/2. К стене с помощью двух нерастяжимых веревок прижата квадратная доска (см. рисунок). Во сколько раз сила натяжения верхней веревки больше нижней? Коэффициент трения между стенкой и доской равен 0,8.

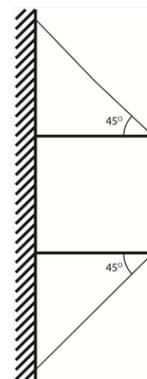


Рис. к задаче 9.4.

9.5/1. На рисунке изображена система блоков. Левый блок сидит на рельсах и может перемещаться только в горизонтальном направлении, а правый не закреплен. На какую высоту поднимется левый брусок, если вернуть левый блок в положение, в котором пружина расслаблена? Масса блоков равна 0,5 кг, жесткость пружины равна 30 Н/м. Ответ выразите в см и округлите до целых.

Олимпиада школьников «Курчатов» по физике – 2019
 Интернет-этап, 4 февраля – 24 февраля

9.5/2. На рисунке изображена система блоков. Левый блок сидит на рельсах и может перемещаться только в горизонтальном направлении, а правый не закреплен. На какую высоту поднимется левый брусок, если вернуть левый блок в положение, в котором пружина расслаблена? Масса блоков равна 0,5 кг, жесткость пружины равна 60 Н/м. Ответ выразите в см.

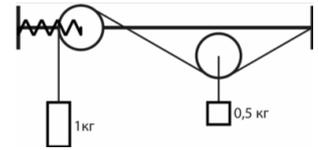
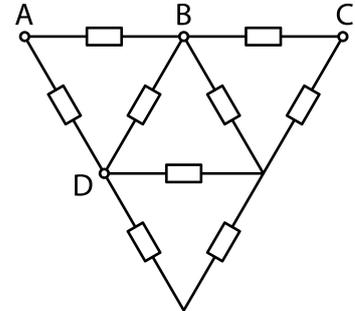


Рис. к задаче 9.5.

9.6/1. Чему равно сопротивление между точками А и С, если сопротивление между точками В и D равно 2 Ом? Все резисторы одинаковые. Ответ выразите в Ом, округлив до десятых.



9.6/2. Чему равно сопротивление между точками С и D, если сопротивление между точками В и D равно 8 Ом? Все резисторы одинаковые. Ответ выразите в Ом, округлив до десятых.

Рис. к задаче 9.6.