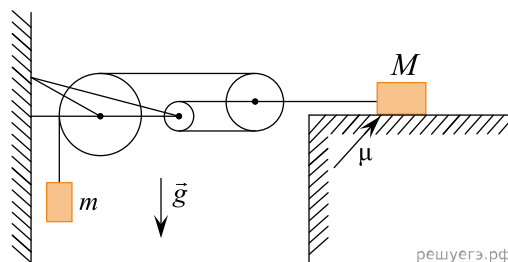


1. Груз массой $m = 1$ кг подвесили на невесомой пружине, и он мог совершать вертикальные гармонические колебания с некоторой частотой. Затем параллельно первой пружине присоединили вторую такую же и подвесили к ним другой груз. Частота колебаний новой системы оказалась вдвое меньше, чем прежней. Чему равна масса M второго груза?

Какие законы Вы используете для описания колебательного движения маятника? Обоснуйте их применение.

2. В системе, изображенной на рисунке, грузик массой $m = 1$ кг подвешен на нити, охватывающей три блока, второй конец которой привязан к оси самого правого блока (см. рис.). К этой же оси привязана другая нить, соединяющаяся с грузом массой $M = 11$ кг, лежащим на шероховатой горизонтальной плоскости (коэффициент трения груза о плоскость равен $\mu = 0,25$). Найдите ускорение a_1 грузика m . Считайте, что нити невесомы и нерастяжимы, свободные участки нитей вертикальны или горизонтальны, блоки невесомы, а трение в их осях отсутствует.

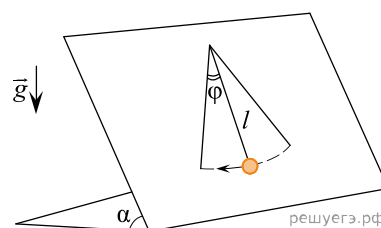


Какие законы Вы используете для описания движения грузика и бруска? Обоснуйте их применение.

3. Грузик массой $m = 100$ г неподвижно висит на легкой абсолютно упругой гибкой резинке с коэффициентом упругости $k = 100$ Н/м в поле силы тяжести с ускорением свободного падения g . Грузик поднимают из этого положения вертикально вверх на высоту $h = 80$ см, меньшую длины резинки, и отпускают без начальной скорости. Найдите время движения грузика вниз до точки его остановки. Начальной деформацией резинки при покоем грузике можно пренебречь.

Какие законы Вы используете для описания движения груза на резинке? Обоснуйте их применение к данному случаю.

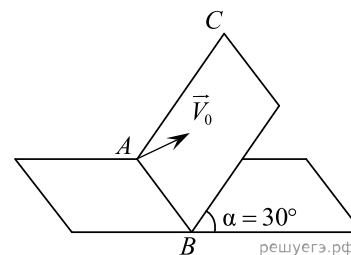
4. На гладкой плоскости, наклоненной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, лежит маленький грузик, привязанный невесомой нерастяжимой нитью длиной $l = 40$ см к вбитому в плоскость гвоздику (см. рис.). Найдите период малых (угол $\varphi \ll 1$) колебаний грузика после его отклонения от положения равновесия вдоль плоскости в направлении, перпендикулярном нити.



Какие законы Вы используете для описания малых колебаний шарика? Обоснуйте их применение к данному случаю.

5. По гладкой наклонной плоскости пускают шайбу. Максимальное удаление шайбы от линии пересечения наклонной плоскости и горизонтали 68 см. Угол плоскости с горизонталью $\alpha = 30^\circ$. Угол между начальной скоростью и линией AB $\beta = 60^\circ$. Найдите начальную скорость шайбы.

Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.



6. На даче у школьника на горизонтальном полу террасы стояла пластмассовая кубическая емкость для воды, иногда протекающей с крыши. Когда емкость заполнилась наполовину, дедушка попросил внука вылить воду из нее, наклонив вокруг одного из нижних ребер куба, чтобы вода переливалась через соседнее верхнее ребро. Какую работу A совершил внук к моменту начала вытекания воды из емкости, если процесс подъема был очень медленным, так что поверхность воды все время оставалась горизонтальной? Объем воды вначале был равен $V = 108$ л, квадратные стенки емкости и ее днище тонкие, однородные, массой $m = 4$ кг каждая (сверху емкость открыта).

Сделайте рисунки с указанием положения центров масс воды, днища и стенок емкости до начала наклона емкости и в момент, когда вода начинает выливаться.

Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

