

«Основное классное»

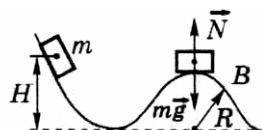
4.55.° Пружина игрушечного пистолета имеет жесткость k . Какую скорость v приобретает шарик массой m при стрельбе в горизонтальном направлении, если перед выстрелом пружина сжата на Δl ?

4.21. Тело скользит по наклонной плоскости с высоты h . Плоскость наклонена под углом α к горизонту. Коэффициент трения между телом и плоскостью равен μ . Определить скорость тела v в конце плоскости.

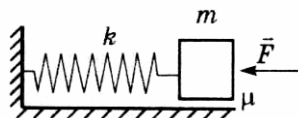
4.26. Веревка длиной $l = 20$ м переброшена через блок. В начальный момент времени веревка висит симметрично и покоится, а затем в результате незначительного толчка начинает двигаться по блоку. Какова будет скорость v веревки, когда она сойдет с блока? Массой блока пренебречь, радиус блока считать малым.

4.43.° Нить маятника отклонена до горизонтального положения и отпущена. Какова должна быть минимальная прочность нити, чтобы она могла выдержать натяжение при прохождении маятником массой $m = 1$ кг положения равновесия?

4.48. Тело массой $m = 2$ кг соскальзывает с горки высотой $H = 4,5$ м по наклонной поверхности, плавно переходящей в цилиндрическую поверхность радиусом $R = 2$ м (см. рис.). Определить силу давления N тела на цилиндрическую поверхность в верхней точке B , если работа сил трения при движении тела до этой точки $A = -40$ Дж. Каково будет полное ускорение a в верхней точке, если коэффициент трения о горку $\mu = 0,3$?



4.63. К бруску массой m , расположенному на горизонтальной плоскости, внезапно прикладывают постоянную силу F . Каким будет максимальное сжатие $x_{\max}$ пружины? В начальный момент пружина недеформирована. Коэффициент трения между бруском и плоскостью μ , жесткость пружины k .



«Дополнительное классное»

4.70. Определить скорость v , которую необходимо сообщить телу, чтобы оно могло преодолеть силу притяжения Земли (вторую космическую скорость).

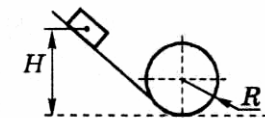
4.58. Прикрепленный к вертикальной пружине груз медленно опускают до положения равновесия, причем пружина растягивается на длину x_0 . На какую длину x растянется пружина, если тому же грузу предоставить возможность падать свободно с такого положения, при котором пружина не растянута? Какой максимальной скорости v достигнет при этом груз? Массой пружины пренебречь.

«Домашнее задание»

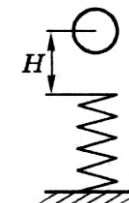
4.16. По гладкой горизонтальной плоскости со скоростью, направленной перпендикулярно одной из его граней, скользит куб. Длина ребра куба a . Внезапно куб натывается по всей длине ребра на прямолинейную преграду малой высоты. При каком значении скорости v куб опрокинется, зацепившись за преграду?

4.44. Нить маятника отклонена до горизонтального положения и отпущена. Определить силу натяжения нити T в момент времени, когда нить составляет с вертикалью угол α . Масса груза маятника m .

4.49. Небольшое тело соскальзывает вниз по гладкому желобу, переходящему в вертикальную петлю радиусом R (см. рис.). При какой минимальной высоте H оно сможет преодолеть верхнюю точку петли? На какой высоте h тело оторвется от желоба, если начальная высота $H_0 = 2R$? Трением пренебречь.



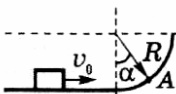
4.60. Легкая пружина жесткостью k стоит вертикально на столе (см. рис.). С высоты H на нее падает небольшой шарик массой m . Какую максимальную скорость $v_{\max}$ будет иметь шарик при своем движении вниз? Каково будет максимальное сжатие $x_{\max}$ пружины?



4.60. Легкая пружина жесткостью k стоит вертикально на столе (см. рис.). С высоты H на нее падает небольшой шарик массой m . Какую максимальную скорость $v_{\max}$ будет иметь шарик при своем движении вниз? Каково будет максимальное сжатие $x_{\max}$ пружины?



4.52. Маленькое тело движется по горизонтальной плоскости, плавно переходящей в цилиндрическую поверхность радиусом R (см. рис.). Определить полное ускорение a тела в точке A , положение которой характеризуется углом α . Начальная скорость тела v_0 . Трением пренебречь.

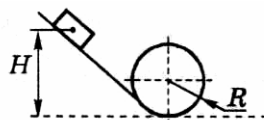


4.57. К свободному концу невесомой горизонтально расположенной пружины, другой конец которой жестко закреплен, внезапно прикладывают постоянную растягивающую силу F , направленную вдоль оси пружины. Определить максимальное удлинение пружины $x_{\max}$. Жесткость пружины k . В начальный момент пружина недеформирована. Каким будет удлинение $x_{\max 1}$ весовой пружины такой же жесткости? Потери механической энергии во втором случае пренебречь.

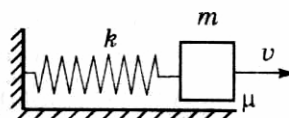
4.27. Веревка длиной l и массой m_1 намотана на блок, вся масса которого m_2 сосредоточена в ободе. От слабого толчка веревка начинает сматываться с блока, приводя его во вращение. Определить скорость v веревки в момент времени, когда она полностью сойдет с блока. Радиус блока мал по сравнению с длиной веревки.

4.44. Нить маятника отклонена до горизонтального положения и отпущена. Определить силу натяжения нити T в момент времени, когда нить составляет с вертикалью угол α . Масса груза маятника m .

4.49. Небольшое тело соскальзывает вниз по гладкому желобу, переходящему в вертикальную петлю радиусом R (см. рис.). При какой минимальной высоте H оно сможет преодолеть верхнюю точку петли? На какой высоте h тело оторвется от желоба, если начальная высота $H_0 = 2R$? Трением пренебречь.



4.64. Груз массой m соединен с вертикальной стенкой пружиной жесткостью k . Коэффициент трения между грузом и горизонтальной поверхностью μ (см. рис.). Грузу толчком сообщают скорость v . Каким будет максимальное смещение $x_{\max}$ груза?

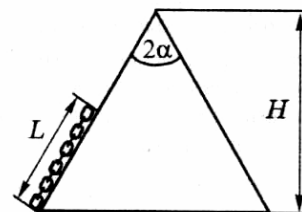


4.71. Два тела массами m_1 и m_2 , находящиеся на расстоянии R друг от друга, вращаются вокруг центра масс системы. Определить полную механическую энергию W системы тел. Энергию гравитационного взаимодействия на бесконечности принять равной нулю.

4.16. По гладкой горизонтальной плоскости со скоростью, направленной перпендикулярно одной из его граней, скользит куб. Длина ребра куба a . Внезапно куб натывается по всей длине ребра на прямолинейную преграду малой высоты. При каком значении скорости v куб опрокинется, зацепившись за преграду?

«Домашнее задание»

4.28. Гибкая однородная цепь длиной L может двигаться по профилю горки, имеющему форму равнобедренного треугольника с углом 2α при вершине и расположенному в вертикальной плоскости (см. рис.). Трение отсутствует, предполагается, что цепь прилегает к горке. Найти наименьшую начальную скорость v цепи, необходимую для преодоления такой горки. В начальный момент времени положение цепи показано на рисунке.



4.46. Груз массой m , привязанный к невесомой и нерастяжимой нити длиной l , вращается в вертикальной плоскости. Найти разность сил натяжения нити ΔT в нижней и верхней точках траектории. Какой минимальной скоростью $v_{\min}$ должен обладать груз в нижней точке, чтобы он мог пройти верхнюю точку? Как изменится эта скорость, если нить заменить невесомым стержнем?

4.47.* На горизонтальной плоскости находится гладкая полусфера радиусом R . С верхней ее точки без начальной скорости соскальзывает тело, отрывается от поверхности сферы и после абсолютно упругого удара о плоскость подскакивает на некоторую высоту. Определить, на какой высоте H от основания сферы тело оторвется от ее поверхности и на какую высоту h поднимется после удара.

4.72.* Спутник вращается по эллиптической орбите, апогей которой (максимальное удаление от центра Земли) равен утроенному радиусу Земли, т.е. $R_a = 3R_3$, а перигей (минимальное удаление от центра Земли) $R_p \approx R_3$. Определить скорость спутника в апогее v_a и перигее v_p . Для решения задачи применить законы Кеплера.

$$\left[v_a = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3}{2} g R_3}, \quad v_p = \sqrt{\frac{3}{2} g R_3} \right]$$