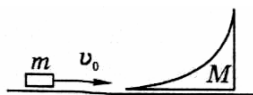
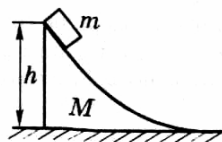


5.1.° Маленькая шайба массой m , двигаясь по гладкому горизонтальному столу со скоростью v_0 , встречает на своем пути незакрепленную горку массой M с плавно изменяющимся углом наклона (см. рис.). Шайба поднимается по поверхности горки на некоторую высоту, а затем, не достигнув вершины, соскальзывает вниз. Определить скорость шайбы v и скорость горки u после соскальзывания шайбы. Трением пренебречь.



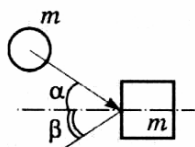
5.2. На гладком горизонтальном столе покатится горка, угол наклона которой плавно изменяется от некоторого значения до нуля (см. рис.). С вершины горки соскальзывает без трения небольшое тело массой m . Какова будет скорость v тела после соскальзывания, если высота горки h , масса M . Трением между горкой и столом пренебречь. На какую высоту h_1 сможет затем подняться это тело, если ему на пути встретится такая же незакрепленная покоящаяся горка, обращенная к телу наклонной стороной?



5.7.° В результате упругого лобового столкновения частицы массой m_1 с неподвижной частицей массой m_2 обе частицы разлетелись в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями. Найти массу m_2 неподвижной частицы. Удар абсолютно упругий.

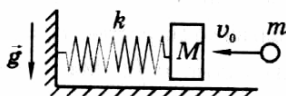
5.12.° Определить скорости u_1 и u_2 и потерю механической энергии при прямом центральном абсолютно неупругом ударе двух тел массой m_1 и m_2 , имевших скорости до удара v_1 и v_2 , направленные в одну сторону.

5.17. По центру неподвижного кубика, лежащего на гладкой горизонтальной плоскости, наносят удар шариком той же массы, так что начальная скорость шарика v направлена под углом α к оси симметрии кубика (см. рис.). Определить скорость v_1 шарика и v_2 кубика после удара. Под каким углом β к оси симметрии кубика полетит шарик после удара?



5.31.° Металлический шарик, падая с высоты $h_1 = 1$ м на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту $h_2 = 0,81$ м. Во сколько раз уменьшается импульс шарика при ударе?

5.36.° Шарик массой m ударяется о брусок массой M , закрепленный на пружине жесткостью k (см. рис.). Определить максимальное сжатие пружины x , считая удар абсолютно упругим. Скорость шарика перед ударом v_0 . Деформацией пружины за время удара пренебречь.



5.3. На пути тела, скользящего по гладкому горизонтальному столу, находится незакрепленная горка высотой H (см. рис.). При какой минимальной скорости u тело сможет преодолеть горку? Тело движется, не отрываясь от горки. Трения нет. Масса горки равна M , масса тела m .



«Домашнее задание»

5.13.° Две частицы массами m_1 и m_2 движутся в одной плоскости так, что проекции их скоростей на оси некоторой системы координат, неподвижной относительно земли, равны v_{1x} , v_{1y} , v_{2x} и v_{2y} , соответственно. После неупругого удара проекции скоростей первой частицы — u_{1x} и u_{1y} . Каковы проекции u_{2x} и u_{2y} скоростей второй частицы?

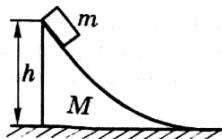
5.18. Тело массой m_1 , движущееся со скоростью v , налетает на неподвижное тело и после упругого соударения отскакивает от него под углом 90° к первоначальному направлению своего движения со скоростью $v/2$. Определить массу m_2 неподвижного тела.

5.35. Два груза массами m_1 и m_2 , покоящиеся на гладком горизонтальном столе, связаны между собой невесомой и нерастяжимой нитью. Между пружинами поместили невесомую пружину жесткостью k , которую пришлось при этом сжать на некоторое расстояние x . Затем нить пережигают. Определить скорости v_1 и v_2 грузов после отделения от пружины.



5.40. Из духового ружья стреляют в спичечный коробок, лежащий на расстоянии $l = 30$ см от края стола. Пуля массой $m = 1$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 150$ м/с, пробивает коробок и вылетает из него со скоростью $v_0/2$. Масса коробка $M = 50$ г. При каких значениях коэффициента трения μ между коробком и столом коробок упадет со стола?

5.2. На гладком горизонтальном столе покатится горка, угол наклона которой плавно изменяется от некоторого значения до нуля (см. рис.). С вершины горки соскальзывает без трения небольшое тело массой m . Какова будет скорость v тела после соскальзывания, если высота горки h , масса M . Трением между горкой и столом пренебречь. На какую высоту h_1 сможет затем подняться это тело, если ему на пути встретится такая же незакрепленная покоящаяся горка, обращенная к телу наклонной стороной?

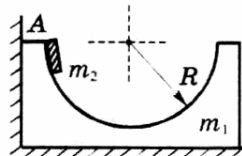


5.3. На пути тела, скользящего по гладкому горизонтальному столу, находится незакрепленная горка высотой H (см. рис.). При какой минимальной скорости u тело сможет преодолеть горку? Тело движется, не отрываясь от горки. Трения нет. Масса горки равна M , масса тела m .



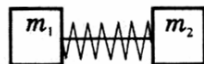
5.8. Во сколько раз уменьшится скорость атома гелия после упругого столкновения с неподвижным атомом водорода, масса которого в 4 раза меньше массы атома гелия?

5.6. На гладкой горизонтальной поверхности около стенки стоит симметричный брусок массой m_1 с углублением полусферической формы радиусом R (см. рис.). Из точки A без трения соскальзывает маленькая шайба массой m_2 . На какую максимальную высоту h над нижней точкой углубления сможет подняться шайба? Какова будет максимальная скорость $v_{\max}$ бруска при его последующем движении?



5.14. Две частицы массой m и $2m$, имеющие импульсы p и $p/2$, движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. После соударения частицы обмениваются импульсами. Определить потерю механической энергии ΔW при соударении.

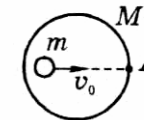
5.35. Два груза массами m_1 и m_2 , покоящиеся на гладком горизонтальном столе, связаны между собой невесомой и нерастяжимой нитью. Между пружинами поместили невесомую пружину жесткостью k , которую пришлось при этом сжать на некоторое расстояние x . Затем нить пережигают. Определить скорости v_1 и v_2 грузов после отделения от пружины.



5.40. Из духового ружья стреляют в спичечный коробок, лежащий на расстоянии $l = 30$ см от края стола. Пуля массой $m = 1$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 150$ м/с, пробивает коробок и вылетает из него со скоростью $v_0/2$. Масса коробка $M = 50$ г. При каких значениях коэффициента трения μ между коробком и столом коробок упадет со стола?

5.9. Две частицы массой m_1 и m_2 , двигавшиеся вдоль одной прямой и в одном направлении со скоростями v_1 и v_2 ($v_1 > v_2$), сталкиваются между собой. Удар прямой центральный и абсолютно упругий. Определить максимальную потенциальную энергию упругой деформации тел $W_{\max}$ во время удара, скорости тел u_1 и u_2 и относительную скорость $u_{\text{отн}}$ после удара.

5.10. На гладком горизонтальном столе лежат незакрепленное кольцо радиусом R и массой M и шарик массой m (см. рис.). Шарику сообщают скорость v_0 . Определить время τ между двумя последовательными ударами шарика о кольцо в точке A . Удары считать абсолютно упругими.



«Домашнее задание»

5.20. Шар массой m , движущийся со скоростью v , налетает на покоящийся шар массой $m/2$ и после упругого удара продолжает двигаться под углом $\alpha = 30^\circ$ по направлению своего первоначального движения. Найти скорость шаров после столкновения.

5.24. Тяжелый конус массой M , радиусом основания R и углом полураствора конуса α падает острием вниз под действием силы тяжести в облаке пыли, плотность которой ρ . Определить установившуюся скорость падения v конуса, считая удары пылинок о шар абсолютно упругими.

5.34. Тело массой M под действием пружины совершает колебания с амплитудой A_0 на гладком горизонтальном столе. В тот момент, когда тело проходит положение равновесия, на него сверху падает и прилипает к нему кусок пластилина массой m . Чему будет равна амплитуда A колебаний?

3.252. Пуля массой $m = 5$ г, имеющая скорость $v = 500$ м/с, попадает в шар массой $M = 0,5$ кг, подвешенный на нити, и застревает в нем (рис. 3.55). При какой наибольшей длине нити шар совершит полный оборот по окружности? Как изменится ответ, если нить заменить на невесомый стержень?

