

## Вариант 1

1. Шарик, движущийся со скоростью  $v$  по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащий неподвижно на той же поверхности кубик. После удара шарик остановился, а кубик стал двигаться поступательно со скоростью  $v/3$ . Какая часть первоначальной кинетической энергии шарика перешла в теплоту?

2. Шарик массой  $m_1$ , скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, сталкивается с шариком массой  $m_2$ , который покоился на той же поверхности. После центрального упругого удара шарик массой  $m_1$  начал двигаться в обратном направлении со скоростью в 3 раза меньшей начальной.

1) Найти отношение масс  $\frac{m_2}{m_1}$ .

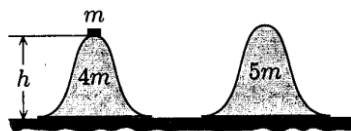
2) Найти отношение скорости шарика массой  $m_2$ , после столкновения к скорости шарика массой  $m_1$  до столкновения.

3. Два мальчика бегут к неподвижной тележке, находящейся на горизонтальной поверхности. Мальчик массой  $m$  запрыгивает на тележку. Второй мальчик массой  $1,2m$  нагоняет уже движущуюся тележку и тоже запрыгивает на нее. Скорость тележки увеличивает на 80%. Найдите массу тележки. Горизонтальные составляющие скоростей мальчиков относительно поверхности Земли перед попаданием в тележку одинаковы. Сопротивлением движению тележки пренебречь. Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости.

4. С балкона вертикально вверх бросают мяч. Через время  $t$  скорость летящего вверх мяча уменьшается на 20%. С какой высоты был произведен бросок, если в момент удара о землю скорость мяча в два раза превышала начальную? Сопротивление воздуха не учитывать.

5. Пуля, летевшая горизонтально со скоростью  $v_0 = 400$  м/с, попадает в маленький брусок, подвешенный на нити длиной  $l = 4$  м, и застревает в нем. Определите угол  $\alpha$ , на который отклонится брусок, если масса пули  $m = 20$  г, а масса бруска  $M = 5$  кг.

6. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоятся незакрепленные горки массами  $4m$  и  $5m$ . На вершине горки массой  $4m$  на высоте  $h$  лежит монета массой  $m$ . От незначительного толчка монета съезжает с горки в направлении другой горки.



1) Найдите скорость монеты на столе.

2) На какую максимальную высоту сможет подняться монета на горке массой  $5m$ ?

Поверхности горок гладкие. Горки имеют плавный переход к поверхности стола. Монета не отрывается от поверхности горок, а поступательно движущиеся горки – от поверхности стола. Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости.

Вариант 2

1. Шарик, движущийся со скоростью  $v$  по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащий неподвижно на той же поверхности кубик. После удара шарик остановился и 60% его первоначальной кинетической энергии перешли в теплоту, а брусок стал двигаться поступательно. Какова скорость бруска после удара?

2. Шарик массой  $m_1$ , скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, сталкивается с шариком массой  $m_2$ , который покоился на той же поверхности. После центрального упругого удара шарик массой  $m_1$  начал двигаться в обратном направлении со скоростью в 2 раза меньшей начальной.

3) Найти отношение масс  $\frac{m_2}{m_1}$ .

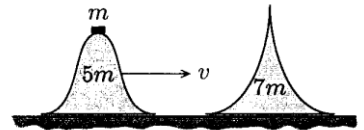
4) Найти отношение скорости шарика массой  $m_2$ , после столкновения к скорости шарика массой  $m_1$  до столкновения.

3. На неподвижной тележке, находящейся на горизонтальной поверхности, сидят кошка массой  $m$  и собака массой  $4m$ . Кошка прыгает с тележки. Затем с уже движущейся тележки по направлению к кошке прыгает собака, и скорость тележки возрастает в 7 раз. Найдите массу тележки. Горизонтальные составляющие скоростей кошки и собаки относительно поверхности Земли перед приземлением одинаковы. Спротивлением движению тележки пренебречь. Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости.

4. Мяч, брошенный с поверхности земли почти вертикально вверх, через некоторое время упал на балкон со скоростью, вдвое меньшей начальной. На какой высоте над землей находилась точка падения, если за время  $\tau$  после броска скорость летящего вверх мяча уменьшается на 25%. Спротивление воздуха не учитывать.

5. Пуля, летевшая горизонтально с некоторой скоростью  $v_0$ , попадает в маленький брусок, подвешенный на нити длиной  $l = 4$  м, и застревает в нем. Определите начальную скорость пули, если угол  $\alpha$ , на который отклонится брусок, равен  $15^\circ$ . Масса пули  $m = 20$  г, а масса бруска  $M = 5$  кг.

6. Горка массой  $5m$  с покоящейся на ее вершине шайбой массой  $m$  скользит со скоростью  $v$  по гладкой горизонтальной поверхности стола в направлении покоящейся незакрепленной горки массой  $7m$ . От незначительного толчка шайба съезжает с горки, горка останавливается, а шайба движется по столу в направлении горки массой  $7m$ .



3) Найдите высоту горки массой  $5m$ .

4) На какую максимальную высоту сможет подняться шайба на горке массой  $7m$ ?

Поверхности горок гладкие. Горки имеют плавный переход к поверхности стола. Шайба не отрывается от поверхности горок, а поступательно движущиеся горки – от поверхности стола. Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости.