

ДЗ1.1(05)

1. Ядро, летящее со скоростью \vec{v} , распадается на много одинаковых осколков. Определите максимальный возможный угол между скоростями одного из осколков и вектором \vec{v} , если в системе отсчета, где распавшееся ядро покоилось, осколки могут иметь произвольно направленную скорость $u < v$.
2. Пересекающиеся под острым углом α прямые движутся со скоростями v_1 и v_2 , оставаясь параллельными себе (v_1 перпендикулярна первой прямой, а v_2 – второй). Найти скорость точки пересечения прямых.
3. Канат переброшен через два неподвижных блока. К середине каната подвешен груз. Рабочие, поднимающие груз, тянут концы каната с одинаковыми скоростями v . Какую скорость имеет груз в тот момент, когда угол между канатами, к которым он прикреплен, равен 2α ? Система полностью симметрична.
4. Небольшой камешек, застрявший в протекторе автомобильного колеса, отрывается от него и летит вверх под углом $\alpha = 75^\circ$ к горизонту. На какую высоту относительно точки отрыва поднимется камешек, если автомобиль движется горизонтально со скоростью $v = 72$ км/ч? Проскальзывание колеса по дороге отсутствует.
5. По горизонтальной поверхности движется клин с углом наклона α . Найдите скорость движения клина, если известно, что монета, соскальзывающая с клина, имеет скорость относительно земли v , направленную вниз под углом β к горизонту ($\beta > \alpha$).
6. Клин движется по горизонтальной поверхности со скоростью v . На поверхность клина, составляющую угол α с горизонтом, опирается стержень, который может двигаться только вертикально. Найти скорость стержня.
7. Человек бежит по эскалатору. В первый раз он насчитывает $n_1 = 50$ ступенек, во второй раз, двигаясь в ту же сторону со скоростью втрое большей, он насчитал $n_2 = 75$ ступенек. Сколько ступенек он насчитал бы на неподвижном эскалаторе.
8. Пушка стоит на самом вершине горы, любое вертикальное сечение которой есть парабола $y = ax^2$. Ствол пушки направлен вверх под углом α к горизонту. При каких начальных скоростях снаряда он никогда не упадет на поверхность горы?

ДЗ1.1(06)

1. Гладкий диск радиуса R , плоскость которого горизонтальна, вращается вокруг своей оси, с угловой скоростью $\omega = 40$ с⁻¹. От поверхности диска на расстоянии $r = R/2$ от оси отрывается небольшое тело, которое затем без трения скользит по диску. Через какое время оно соскользнет с диска?
2. Тело брошено горизонтально со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Найти нормальную и тангенциальную составляющие его ускорения через время $t = 1$ с после начала движения.
3. Радиус центральной части катушки r , радиус обода – R . На центральную часть намотана нить, так что конец нити находится снизу. Его тянут горизонтально со скоростью v . Катушка катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Найти скорость центра катушки.
4. Для экономии места въезд на один из высочайших в Японии мостов устроен в виде винтовой дороги, обвивающей цилиндр радиуса R . Полотно дороги составляет угол α с горизонтальной плоскостью. Каково ускорение автомобиля, движущегося по ней с постоянной по модулю скоростью v ?
5. Камень, брошенный под углом α к горизонту со скоростью v_0 , летел по параболической траектории. По той же траектории с постоянной скоростью v_0 летит птица. Чему равно ее ускорение в верхней точке траектории?
6. Утка летела по горизонтальной прямой с постоянной скоростью u . С земли в нее бросил камень неопытный охотник. Причем бросок был сделан без упреждения, т.е. в момент броска скорость камня v была направлена как раз в утку, под углом α к горизонту. На какой высоте летела утка. Если камень все же попал в нее?

7. В нижний конец узкой трубы длины L , наклоненной под углом α к горизонту, влетает шарик с горизонтальной скоростью v . Определите время пребывания шарика в трубе, если удары шарика о ее стенки упругие.
8. Какой будет продолжительность полета самолета из Новосибирска в Москву и обратно, происходящего по прямой, если в течение всего полета ветер дует под углом α к трассе со скоростью u ? Скорость самолета относительно воздуха v , длина трассы L .