

1. Мяч бросают с земли со скоростью $v = 10$ м/с под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. С какой высоты h следует бросить мяч с той же начальной скоростью, но в горизонтальном направлении, чтобы он упал на то же место?

Ответ: $h = 5,1$ м.

2. Пиротехническая ракета с начальной массой $m_0 = 1,0$ кг запущена вертикально вверх. Скорость (относительно ракеты) выброса продуктов сгорания $u = 0,12$ км/с, расход горючего $q = 0,1$ кг/с. Определить ускорение a ракеты через $t = 2,0$ с после запуска.

Ответ: $a = 5,2$ м/с².

3. По окружности радиуса $R = 20$ см движется материальная точка, кинетическая энергия которой зависит от пройденного пути S по закону $E_k = bS^2$, $b = 0,20$ кг/с². Определить силу F , действующую на материальную точку, когда пройденный путь $S = 2,0$ м.

Ответ: $F = 8,0$ Н.

4. На чашу пружинных весов жесткостью $k = 25$ Н/см падает тело массой $m = 5,0$ кг с высоты $h = 0,60$ м. Определить максимальную величину сжатия x_{\max} пружины весов. Массой чаши пренебречь.

Ответ: $x_{\max} = 17$ см.

5. Однородный шар скатывается без скольжения с наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом. Определить время t скатывания, если длина наклонной плоскости $l = 2,0$ м. Силами трения пренебречь.

Ответ: $t = 0,90$ с.

6. Однородный стержень длиной $l = 1,0$ м подвешен на горизонтальной оси так, что ось проходит через его верхний конец. Какую минимальную скорость v надо сообщить нижнему концу стержня, чтобы он совершил полный оборот?

Ответ: $v = 7,7$ м/с.

7. Стационарный спутник связи постоянно находится над одной и той же точкой экватора. Определить его высоту h над поверхностью Земли.

Ответ: $h = 36$ Мм.

8. Определить расстояние S , которое пролетает π -мезон с момента рождения до распада, если время его жизни для неподвижного наблюдателя $\Delta t = 4,4$ мкс, а собственное время жизни $\Delta t' = 2,2$ мкс. Воспользоваться инвариантностью интервала к преобразованию координат.

Ответ: $S = 1,1$ км.