**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс (2016)
Вариант 9.**

1. Материальная точка движется вдоль оси x с постоянным ускорением. В начальный момент времени координата точки равна $x_0 = -5$ м, а ее скорость $V_0 = 10$ м/с. Через время $\tau = 3$ с точка двигалась в положительном направлении оси x со скоростью $V = 4$ м/с. Где будет находиться эта точка в момент времени 6 с и чему будет равна ее скорость?
2. Тело бросили под углом к горизонту. В верхней точке траектории потенциальная энергия тела (отсчитываемая от поверхности земли) вдвое больше его кинетической энергии. Под каким углом к горизонту было брошено тело? Сопротивлением воздуха следует пренебречь.
3. Два тела массой $m = 240$ г каждое подвешены на нити, перекинутой через блок. Какую массу m_0 должен иметь груз, положенный на одно из тел, чтобы каждое из них прошло путь $h = 160$ см за время $t = 4$ с? Сопротивлением воздуха следует пренебречь. Блок идеален, а нить нерастяжима и невесома.
4. Чему равно ускорение свободного падения у поверхности планеты, радиус которой на одну треть меньше радиуса Земли, а плотность вещества планеты на 40% меньше плотности вещества Земли? Считать Землю и планету однородными шарами.
5. В центр шара массой $M = 700$ г, висящего на очень легком стержне, попадает пуля массой $m = 10$ г и застревает в нем, после чего шар поднимается на высоту $h = 20$ см от первоначального положения. Найдите скорость пули. Сопротивлением воздуха следует пренебречь.

* При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\pi \approx 3,14$; $V_{\text{шара}} = (4/3) \pi R^3_{\text{шара}}$
* Калькулятором не пользоваться. Мобильная связь строго запрещена. Удачи!

**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс (2016)
Вариант 10.**

1. Материальная точка движется вдоль оси x так, что ее координата изменяется по закону: $x(t) = -3 + 6t - 1,5t^2$. Найдите ее перемещение за время 4 с и скорость в конце 4-й секунды.
2. Дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, оказалась вдвое больше высоты подъема. Под каким углом было брошено тело? Сопротивлением воздуха следует пренебречь.
3. На концах перекинутой через блок нити закреплены два одинаковых груза. Если на один из них положить перегрузок массы $m_1 = 10$ г, грузы движутся с ускорением a_1 . Если вместо него использовать перегрузок массы $m_2 = 40$ г, грузы движутся с ускорением $a_2 = 3,5 a_1$. Чему равна масса каждого груза? Сопротивлением воздуха следует пренебречь. Блок идеален, а нить нерастяжима и невесома.
4. Во сколько раз период обращения спутника, движущегося на расстоянии $H_1 = 21600$ км от поверхности Земли, больше периода обращения спутника, движущегося на расстоянии $H_2 = 600$ км от ее поверхности? Радиус Земли равен $R_3 = 6400$ км.
5. Два пластилиновых шара с массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 1$ м/с и $V_2 = 2$ м/с соответственно. Найдите изменение кинетической энергии системы при абсолютно неупругом центральном ударе шаров.

* При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\pi \approx 3,14$; $V_{\text{шара}} = (4/3) \pi R^3_{\text{шара}}$
* Калькулятором не пользоваться. Мобильная связь строго запрещена. Удачи!