

КР – 9.3**Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности. Искусственные спутники Земли****Вариант 1****Уровень А**

1. Масса Юпитера $1,9 \cdot 10^{27}$ кг, его средний радиус $7,13 \cdot 10^7$ м. Чему равно ускорение свободного падения для планеты Юпитер?
2. Определите скорость движения спутника вокруг Земли по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли, если первая космическая скорость у поверхности Земли равна 8 м/с.
3. Железнодорожный вагон движется по закруглению радиусом 50 м. Чему равна скорость вагона, если он движется с центростремительным ускорением 2 м/с^2 ?

Уровень В

4. Масса Луны примерно в 100 раз меньше массы Земли, а её диаметр в 4 раза меньше диаметра Земли. Сравните силы тяжести, действующие на тела одинаковой массы на Земле и на Луне.
5. Масса и радиус планеты соответственно в 2 раза больше, чем у Земли. Чему равна первая космическая скорость для этой планеты?
6. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какую максимальную высоту он поднимется?

Уровень С

7. Какой путь пройдёт свободно падающее тело на Марсе за 10 с падения, если масса планеты Марс равна $0,64 \cdot 10^{24}$ кг, а его радиус 3400 км?
8. Два тела, находящиеся соответственно на высоте 20 и 10 м над поверхностью земли, начинают одновременно падать и достигают земли одновременно. Определите, какова должна быть начальная скорость тела, падающего с большой высоты, если начальная скорость другого тела равна нулю.
9. Камень брошен вертикально вверх с высоты 28 м с начальной скоростью 8 м/с. Определите скорость камня в момент падения на Землю.

Вариант 2**Уровень А**

1. Два шара массами по 10 т находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Чему равна сила притяжения между ними?
2. Какова первая космическая скорость у поверхности Солнца, если его масса равна $2 \cdot 10^{30}$ кг, а диаметр $1,4 \cdot 10^9$ м?
3. Велосипедист движется по дуге радиусом 64 м со скоростью 8 м/с. Чему равно центростремительное ускорение?

Уровень В

4. Чему равно ускорение свободного падения на высоте, равной четырем радиусам Земли?
5. Определите скорость космического корабля, движущегося по круговой орбите, удалённой на 220 км от поверхности Земли?
6. Одно тело свободно падает с высоты 20 м, другое - с высоты 80 м. Во сколько раз скорость падения на землю второго тела больше скорости падения первого тела?

Уровень С

7. Определите массу Солнца, если скорость обращения Земли по круговой орбите вокруг Солнца 30 км/с, а радиус земной орбиты 1,5 млн. км.
8. На какую максимальную высоту поднялось бы тело, брошенное вертикально вверх на Марсе, если на Земле при той же скорости бросания оно поднялось на высоту 1 м? Радиус Марса равен 0,53 радиуса Земли. Масса Марса составляет 0,11 массы Земли?
9. Свободно падающее тело за последние 4 с падения прошло 196 м. Сколько времени падало тело?

Вариант 3**Уровень А**

1. Рассчитайте первую космическую скорость для планеты Венера. Средний радиус Венеры 6000 км, ускорение свободного падения на поверхности Венеры $8,4 \text{ м/с}^2$.

2. С какой скоростью должен ехать автомобиль по выпуклому мосту с радиусом кривизны 90 м, чтобы центростремительное ускорение его движения было равно ускорению свободного падения?

3. Камень упал со скалы высотой 80 м. Определите скорость камня в момент удара о землю.

Уровень В

4. В космическом корабле приборы отметили уменьшение ускорения свободного падения в 2 раза. На какую высоту от поверхности Земли поднялся космический корабль?

5. Рассчитайте массу Земли, если Луна движется вокруг Земли со скоростью 1 км/с, а средний радиус её орбиты 384 000 км.

6. Какой путь проходит свободно падающее тело в третью секунду своего движения?

Уровень С

7. Плотность некоторой планеты такая, как и у Земли, а радиус вдвое меньше. Найдите отношение первой космической скорости для Земли и для планеты.

8. Свободно падающее тело в последнюю секунду падения прошло 65 м. Сколько времени падало тело и какой путь оно прошло?

9. С вертолѐта, находящегося на высоте 300 м, сброшен груз. Через какое время груз достигнет земли, если вертолѐт поднимается со скоростью 5 м/с?

Вариант 4**Уровень А**

1. Какова первая космическая скорость для Луны, если её средний радиус равен 1760 км, а ускорение свободного падения на поверхности Луны $1,7 \text{ м/с}^2$?
2. С какой силой будут притягиваться друг к другу два искусственных спутника Земли массой 3,87 т каждый, если они сблизятся до расстояния 50 м?
3. При равномерном движении по окружности тело проходит 10 м за 2 с. Определите центростремительное ускорение тела, если радиус окружности равен 10 м.

Уровень В

4. Определите скорость, которую должен иметь искусственный спутник Земли, чтобы он обращался по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли. Радиус Земли 6400 км.
5. Определите, на каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней уменьшится в 121 раз.
6. Скорость тела в момент удара о землю равна 6 м/с. Определите высоту, с которой падало тело.

Уровень С

7. Какой массы груз может поднять человек на поверхности Луны, если на поверхности Земли он мог поднять груз массой 60 кг? Радиус Земли в 3,7 раз больше радиуса Луны, масса Земли в 81 раз больше массы Луны.
8. Определите время падения тела на землю, если за последние 2 с движения оно прошло 60 м. С какой высоты падало тело?
9. Подлетев к неизвестной планете, космонавты придали своему кораблю горизонтальную скорость 11 км/с. Эта скорость обеспечила полёт корабля по круговой орбите радиусом 9100 км. Каков ускорение свободного падения у поверхности планеты, если её радиус 8900 км?