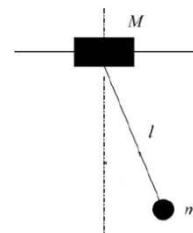


Экзаменационная работа по механике и Т.О.

ФФ НГУ, 1 курс, 11.01.2021

1. Маятник, состоящий из тела массы M , к которому с помощью невесомой нити длиной l подвешено тело массы m , совершает колебания в поле тяжести. Тело массой M может без трения двигаться вдоль горизонтальной рельсы. Найти частоту малых колебаний? **(3б)**



2. Ракета двигалась с выключенными двигателями со скоростью V . В некоторый момент времени $t=0$ включился двигатель, создающий реактивную струю в направлении перпендикулярном скорости ракеты. Скорость истечения газов относительно ракеты постоянна и равна U . Масса ракеты за счет расходования топлива меняется по закону $m = m_0 \exp(-at)$. По какой траектории будет двигаться ракета? На какое максимальное расстояние она может удалиться от своего исходного положения при $t=0$? **(5б)**

3. Однородный диск радиуса R катится без проскальзывания со скоростью V_0 по гладкой горизонтальной плоскости и наталкивается на шероховатую ступеньку высоты $h = R/4$, расположенную перпендикулярно направлению движения. Ребро ступеньки можно считать мгновенной осью вращения диска при подъеме на ступеньку. Считая столкновение неупругим, определить скорость диска V_0 , при которой он преодолет ступеньку. **(6б)**

4. Частица массой M распадается на две одинаковых частицы массой m . Найти относительную скорость продуктов распада u . **(7б)**

5. Вокруг Земли (радиус Земли R) движется спутник по круговой орбите на высоте h . Какую дополнительную скорость необходимо сообщить спутнику в направлении вертикально вниз, чтобы он вошел по касательной в плотные слои атмосферы (ответ выразить через скорость спутника V_0). В каком месте орбиты нужно сообщить эту добавочную скорость, чтобы спутник вошел в атмосферу в заданной точке? **(6б)**

6. К маятнику в виде палки длиной l и массой m , подвешенной за конец, прикрепляют на расстоянии b от точки подвеса дополнительную точечную массу m . Найти расстояние b , при котором период колебаний окажется минимальным. **(5б)**

7. Космический корабль пролетает со скоростью $V = 0,8$ с мимо двух неподвижных космических маяков. В тот момент, когда он находится посередине между маяками, каждый из них испускает в направлении корабля световой импульс. Найти, какой промежуток времени пройдет на корабле между моментами регистрации этих импульсов. Расстояние между маяками свет проходит за время $\tau = 60$ сут. **(5б)**

8. Снайпер стреляет по цели, находящейся на расстоянии $L=2$ км, используя лазерный прицел. Скорость пули $V=1$ км/с. Какую поправку ему стоит сделать для учета поля притяжения Земли? На сколько при этом он промахнется из-за вращения Земли? Снайпер находится на широте φ , стреляет в северном и в восточном направлении. **(2+4б)**

Успешной работы!