1.Однородный шар скатывается без скольжения с наклонной плоскости, образующей угол α = 45° с горизонтом. Определить время *t* скатывания, если длина наклонной плоскости *l* = 2,0 м. Силами трения пренебречь.

2. Верхний конец однородного стержня длиной *l* = 1,0 м подвешен на горизонтальной оси. Какую минимальную скорость *v* надо сообщить нижнему концу стержня, чтобы он совершил полный оборот?

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

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

5. Кислород адиабатически расширили так, что средняя скорость его молекул уменьшилась в *n* = 1,2 раза. Определить, во сколько раз увеличился объем газа.

6. Расстояние между катодом и анодом в рентгеновской трубке *l* = 0,45 см., давление воздуха в трубке *p* = 150 мкПа, температура *t* = 20 °С. Эффективный диаметр молекул воздуха *d* = 0,30 нм. Определить, является ли вакуум в трубке высоким.

7. Кислород, находящийся при температуре *t* = 27° С, сначала изобарно охлаждают так, что его объем уменьшается в *n* = 1,5 раза, а затем изохорно нагревают до первоначальной температуры. Масса кислорода *m* = 150 г. Определить работу *А*, совершенную газом, и изменение Δ*U* его внутренней энергии.

8. Азот в количестве ν = 5 кмоль сжимают адиабатически. Определить увеличение температуры Δ*Т* газа, если при сжатии была совершена работа *А* = 500 кДж.

9. Однородный сплошной цилиндр радиуса *R* = 6,0 см и массы М = 0,40 кг способен вращаться без трения вокруг горизонтальной оси. Через цилиндр перекинута невесомая нить, к концам которой прикреплены грузы с массами *m*1 = 0,80 кг и *m*2 = 0,50 кг. Определить угловое ускорение β цилиндра и отношение Т1/ Т2 натяжений нити. Скольжение нити относительно цилиндра отсутствует.

10. Какую работу необходимо совершить, чтобы увеличить скорость электрона от 0,40 с до 0,60 с ?