1) основное уравнение динамики вращательного движения  
Согласно уравнению (5.8) второй закон Ньютона для вращательного движения  
*http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1249.gif*  
По определению угловое ускорение http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1263.gif и тогда это уравнение можно

переписать следующим образом

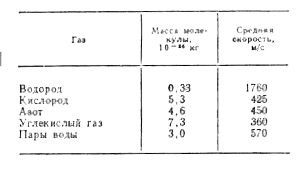
http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1264.gifс учетом

http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1265.gif

Или http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1266.gif

Это выражение носит название основного уравнения динамики вращательного движения и формулируется следующим образом: изменение момента количества движения твердого тела http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1267.gif, равно импульсу момента http://physics-lectures.ru/lectures/80/images/image1268.gif всех внешних сил, действующих на это тело.

2) Полная энергия для релятивиствского случая mc^2 = m0\*c^2+T, тогда отношение релятивистской массы к массе покоя   
(m/m0)=1+T/(m0\*c^2), где m0\*c^2 = 0,511 МэВ - для электрона, m0\*c^2 = 939 МэВ - для протона. тогда для электрона (m/m0)=1+10/0,511=20;   
для протона (m/m0)=1+10/939=1,01

3) 

4) При нагревании воздуха в комнате объемом V при постоянном давлении p произведение pV остается неизменным. Принимая это во внимание и обращаясь к уравнению состояния идеального газа pV=mμRT (1) (m - масса газа, μ - молярная масса, R - газовая постоянная и T - абсолютная температура), нетрудно сообразить, что при указанных условиях при повышении температуры T в комнате масса содержащегося в ней газа m уменьшается, произведение mT при этом постоянное. Внутренняя энергия газа U складывается из кинетической энергии содержащихся в нем молекул. Средняя кинетическая энергия одной молекулы газа, как известно, пропорциональна его температуре T. Отсюда ясно, что внутренняя энергия газа U пропорциональна температуре газа T и, кроме того, пропорциональна числу содержащихся в нем молекул, т. е. пропорциональна массе газа m. Таким образом, можно написать, что U=CmT, (2) где C - коэффициент пропорциональности, определяемый строением молекул газа (если газ одноатомный, то C=3R/(2M); в случае двухатомного газа C=5R/(2M)). Так как произведение mT есть величина постоянная, то внутренняя энергия U воздуха в комнате для любого момента времени есть величина постоянная. Сообщаемая воздуху при нагревании дополнительная энергия полностью уносится с той частью воздуха, которая просачивается из комнаты вовне. Итак, если воздух в комнате нагревается при постоянном давлении p, то внутренняя энергия воздуха в ней не меняется.