|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Силы в механике (основная школа)** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/design/prev_off.png | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/design/next_off.png |  | |
| **Силы в механике**  В механике обычно имеют дело с тремя основными видами сил: силой тяжести, силой упругости и силой трения.  ***Закон всемирного тяготения***. Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния *r* между ними:   |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942431179.gif |   где *G* = 6,67∙10–11 м3/кг∙с2 – ***гравитационная постоянная***.  Закон всемирного тяготения справедлив для точечных, а также сферически симметричных тел. Приближенно он выполняется для любых тел, если расстояние между ними значительно больше их размеров.   |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/0100401.gif | | Рис. 1. Гравитационное взаимодействие двух тел |   Одним из проявлений закона всемирного тяготения является ***сила тяжести***. Сила тяжести направлена к центру Земли и на поверхности Земли равна:   |  | | --- | | *F* = *mg*, |   где ***ускорение свободного падения*** http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942446180.gifЗдесь масса Земли равна http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942477181.gifа ее радиус http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942493182.gif  Вблизи поверхности Земли ускорение свободного падения равно *g* = 9,8 м/с2.   |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/0100402.gif | | Рис. 2. Сила тяжести на различных расстояниях от Земли. При удалении от поверхности Земли сила земного тяготения и ускорение свободного падения изменяются обратно пропорционально квадрату расстояния *r* до центра Земли. Масса тела принята равной *m* = 70 кг |   Сила, с которой тело действует на горизонтальную опору или подвес, называется ***весом тела*** http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942509183.gifПо третьему закону Ньютона с той же по модулю силой опора или подвес действует на тело; эта сила называется ***реакцией опоры*** http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942524184.gifПри неподвижной опоре или подвесе эта сила равна силе тяжести http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942556185.gifСледует помнить, что эти силы приложены к разным телам (рис. 3).   |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/0100403.gif | | Рис. 3. Вес тела и реакция опоры |   Если опора или подвес двигается с некоторым ускорением, то сила давления со стороны тела (то есть вес тела) изменяется.  В частности, если опора движется с ускорением http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/00119626942571186.gifнаправленным против силы тяжести, то вес тела обращается в нуль. Такое состояние называют невесомостью. Состояние невесомости испытывает космонавт в космическом корабле.   |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/0100404.gif | | Рис. 4. Сила упругости |  |  | | --- | | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3128ed36-60b4-3431-f944-b0accd1aa657/0100405.gif | | Рис. 5. Зависимость силы упругости от удлинения |   Изменение формы или размеров тела называется ***деформацией***. Деформации бывают упругими и пластичными. При упругих деформациях тело восстанавливает свою форму и размеры после прекращения действия силы, при пластичных – нет. При упругих деформациях справедлив ***закон Гука***: величина деформации пропорциональна вызывающей ее силе:   |  | | --- | | *F*внешн = –*F*упр = *kx*. |   Коэффициент *k* называется ***жесткостью***.  Силы, действующие между поверхностями соприкасающихся твердых тел, называются ***силами сухого трения***. Они всегда направлены по касательной к соприкасающимся поверхностям.  Сила трения покоя – величина непостоянная, она растет по модулю вместе с внешней силой от нуля до некоторого максимального значения *F*тр max. Сила трения покоя равна по модулю и противоположна по направлению проекции внешней силы, направленной параллельно поверхности соприкосновения его с другим телом.  Если внешняя сила больше *F*тр max, то возникает движение. Силу трения в этом случае называют ***силой трения скольжения***. Экспериментально доказано, что сила трения скольжения пропорциональна реакции опоры:   |  | | --- | | *F*тр max = μ*N*. |   Коэффициент трения μ зависит от материалов, из которых изготовлены соприкасающиеся тела, и не зависит от размеров соприкасающихся поверхностей.  Сила трения скольжения всегда направлена против относительного движения тела.  При движении в жидкости или газе возникает ***сила вязкого трения***. При вязком трении нет трения покоя. Сила вязкого трения значительно меньше силы сухого трения и также направлена в сторону, противоположную относительной скорости тела. Зависимость от модуля скорости может быть линейной *F* = –βυ или квадратичной *F* = –αυ2. |