|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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.gifВблизи 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. |