

- 1-й закон Ньютона
 - масса, m , кг
 - вес тела, $P=mg$, Н
 - невесомость

- 2-й закон Ньютона

$$F=ma$$

$$\Sigma F=ma$$

$$a=\Sigma F/m$$

- Дифференциальная форма закона

$$F = ma = m \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{d(mv)}{dt}.$$

- импульс тела, $p=mv$
- сила – производная импульса (по времени)

$$F = ma = m \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{d(mv)}{dt}. \quad F = \frac{dp}{dt} = \dot{p}.$$

- 3-й закон Ньютона $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}.$

- связь трёх законов Ньютона

- границы применимости законов Ньютона

- Пример

Движение тела в поле силы тяжести Земли

$$F = ma = m \cdot (d^2x/dt^2) \quad x = x_0 + v_0t \pm at^2/2.$$

$$F = m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} = m \cdot \frac{d^2 \left(x_0 + v_0t \pm \frac{at^2}{2} \right)}{dt^2} = m \cdot \frac{d(v_0 \pm gt)}{dt} = \pm mg.$$

- Вывод: уравнение движения - решение 2-го закона Ньютона!
- закон сохранения импульса

$$p = p_1 + p_2 + \dots = \text{const.}$$

- Доказательство:

$$\frac{dp_1}{dt} = -\frac{dp_2}{dt} \Rightarrow \frac{dp_1}{dt} + \frac{dp_2}{dt} = 0 \Rightarrow$$
$$\frac{d(p_1 + p_2)}{dt} = 0 \Rightarrow p = p_1 + p_2 + \dots = \text{const.}$$

- Движение тел с переменной массой (реактивное движение).
Уравнение Мещерского.

- Движение тел с переменной массой
(реактивное движение).
Уравнение Мещерского.

$$(m - dm)(v + dv) + dm_{\text{газ}} dv_{\text{газ}} - mv = F dt,$$

$$dm \cdot dv \rightarrow 0, \quad dm_{\text{газ}} \rightarrow 0, \quad dm + dm_{\text{газ}} \rightarrow 0$$

$$m \cdot \frac{dv}{dt} = v \cdot \frac{dm}{dt} + F.$$

- формула Циолковского (1896 г.)



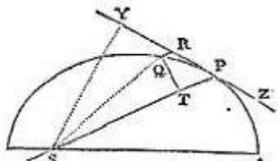
$$v = v_1 \ln \left(1 + \frac{M_2}{M_1} \right)$$

v — скорость ракеты, v_1 — скорость вырывающихся газов,
 M_1, M_2 — массы топлива и ракеты соответственно.

• Закон Всемирного тяготения (1665 г.)

American Scientist The American Scientist

48 PHILOSOPHIAE NATURALIS
De Motu Corporum.
Corol. 4. Iisdem positis, est vis centripeta ut velocitas bis directe, & chorda illa inverse. Nam velocitas est reciproce ut perpendicularum SZ per corol. 1. prop. 1.
Corol. 5. Hinc si detur figura quavis curvilinea APQ , & in ea detur

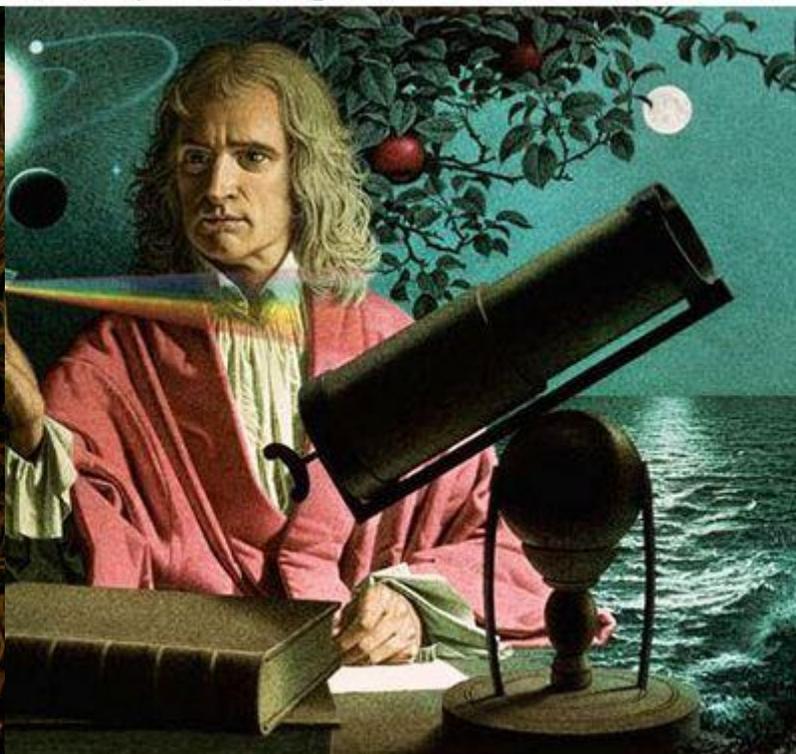
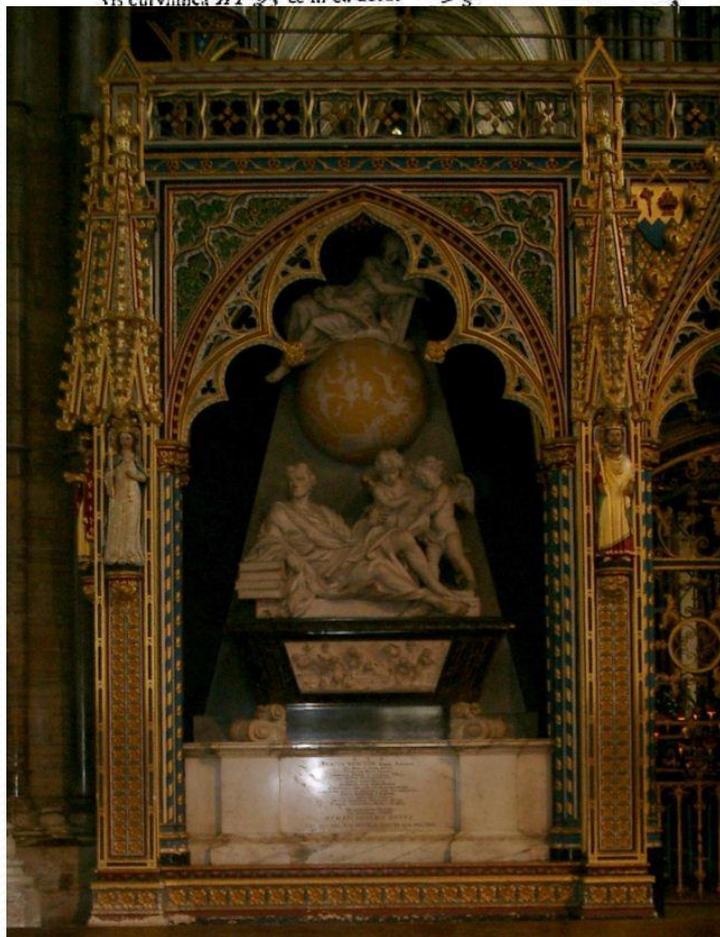


vol. 39, #1, 1951

Miller

й кафедрой

D. J. Stork, H. J. Smith, C. P. Bean, J. Eger, E. E. Fisher, C. E. Platz, R. A. ... F. Winkler and G. E. Lynch



means
rare
Hiroshi
else un
nothing
counting
into sp
Society. Reproductio
www.barnes.org



Демонстрации

