

④ 力学のエネルギー-3種類

Point

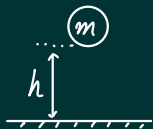
① 運動エネルギー- (動いているとき)

$$\frac{1}{2}mv^2$$



② 重力による位置エネルギー- (高いところにあるとき)

$$mgh$$



③ 弾性エネルギー- (ばねが伸び縮みしているとき)

$$\frac{1}{2}kx^2$$

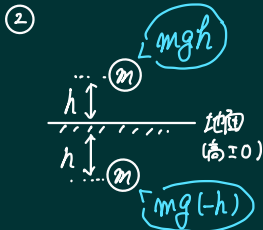


④ 各エネルギー-の注意点



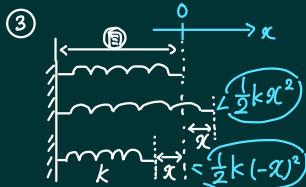
③ 向きは関係なし

↓
 $\frac{1}{2}mv^2$ の値は? 考え!



③ 地下は...

「マイナスの高さ」
として考える!



③ 伸びても縮んでも

$\frac{1}{2}kx^2$ の値は? 考え!

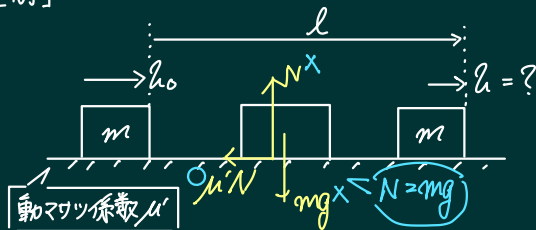
④仕事とエネルギーの関係式

Point

$$\boxed{\text{はじめのエネルギー}} + \boxed{\text{外力のした仕事}} = \boxed{\text{あとのエネルギー}}$$

④「重力」「弾性力」の仕事は
入けてはいけません!

[例]



は・工

中・工

あ・工

$$\left(\frac{1}{2}m h_0^2 + 0 + 0\right) + \mu' N \times (-l) = \left(\frac{1}{2}m h^2 + 0 + 0\right)$$

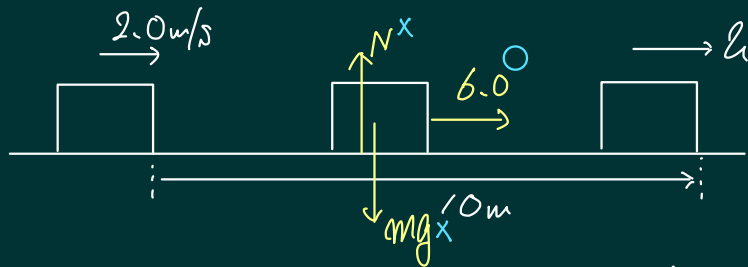
$$\frac{1}{2}m h_0^2 - 2\mu' m g l = \frac{1}{2}m h^2$$

$$h^2 = h_0^2 - 2\mu' g l$$

$h > 0$ かつ

$$h = \sqrt{h_0^2 - 2\mu' g l}$$

【問1】 速さ 2.0 m/s で進む質量 2.0 kg の物体に、運動の向きに 6.0 N の力を加え続け、 10 m 移動させた。このとき、物体の速さは何 m/s になるか。



$$\left(\frac{1}{2} \times 2.0 \times 2.0^2 + 0 + 0\right) + 6.0 \times 10 = \left(\frac{1}{2} \times 2.0 \times v^2 + 0 + 0\right)$$

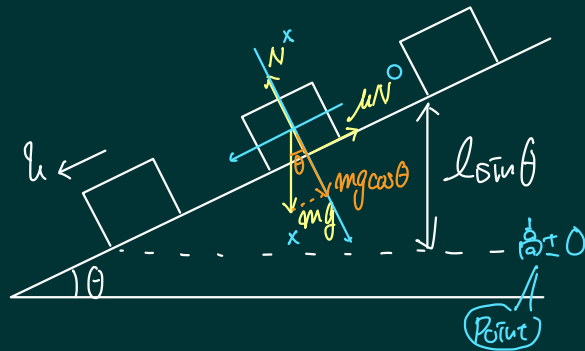
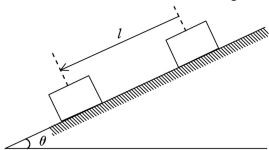
$$64 = v^2$$

$$v > 0 \text{ 所以}$$

$$v = 8.0$$

$$\therefore \underline{8.0 \text{ m/s}}$$

【問2】傾角 θ のあらい斜面上を、物体が最大傾斜線に沿って初速0で滑り落ちる。この物体が斜面上を距離 l だけすべり落ちた瞬間の速さはいくらか。ただし、物体の質量 m 、重力加速度の大きさを g 、物体と斜面の動摩擦係数を μ とする。



$$(0 + mg \cdot l \sin \theta + 0) + \mu \underbrace{N}_{N = mg \cos \theta} \times (-l) = \left(\frac{1}{2} m v^2 + 0 + 0 \right)$$

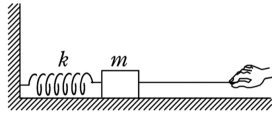
$$2mg l \sin \theta - 2\mu mg \cos \theta \cdot l = \frac{1}{2} m v^2$$

$$2gl (\sin \theta - \mu \cos \theta) = v^2$$

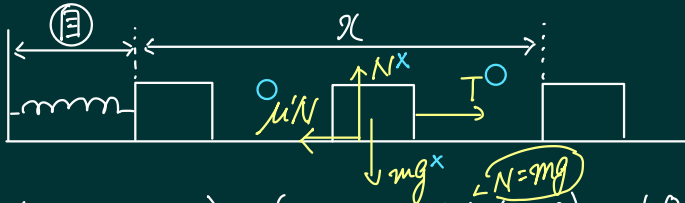
$$v > 0 \text{ かつ}$$

$$v = \sqrt{2gl (\sin \theta - \mu \cos \theta)}$$

【問3】 あらい水平面上に質量 m の物体を置き、壁との間をばね定数 k のばねでつないだ。ばねが自然の長さの状態から、手で水平に物体に力を加え、ばねの伸びが x になるまでゆっくりと引き伸ばした。手によってなされた仕事はいくらか。



面と物体の間の動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。



$$(0 + 0 + 0) + (\underbrace{T \times x}_{\text{work by tension}} + \underbrace{\mu' N^x \times (-x)}_{\text{work by friction}}) = (0 + 0 + \frac{1}{2} k x^2)$$

$$T x - \mu' m g \cdot x = \frac{1}{2} k x^2$$

$$T x = \underline{\underline{\frac{1}{2} k x^2 + \mu' m g x}} //$$