仕事

① 加えた力　30 N×2.0 m ＝ <u>60 J</u>

重力　<u>0 J</u>

垂直抗力　<u>0 J</u>

動摩擦力　－30 N×2.0 m ＝ <u>－60 J</u>

② 加えた力　$(10\times\frac{\sqrt{3}}{2})$ N×2.0 m ＝ <u>$10\sqrt{3}$ J</u>

重力　<u>0 J</u>

垂直抗力　<u>0 J</u>

動摩擦力　$-(10\times\frac{\sqrt{3}}{2})$ N×2.0 m ＝ <u>$-10\sqrt{3}$ J</u>

仕事の原理

① 斜面に沿って引き上げたとき　$mg\sin\theta \times L = \underline{mgL\sin\theta}$

直接持ち上げたとき　$mg \times L\sin\theta = \underline{mgL\sin\theta}$

② $\frac{1}{2}mg \times 2H = \underline{mgH}$

仕事率

① $\frac{80\ \mathrm{J}}{5.0\ \mathrm{s}} = \underline{16\ \mathrm{W}}$

② $\underline{FV}$

力学的エネルギー

① 72 km/h ＝ 72×10^3 m / 3600 s ＝ 20 m/s

よって　運動エネルギー ＝ $\frac{1}{2}\times1.0\times10^3\times20^2$ ＝ $\underline{2.0\times10^5\ \mathrm{J}}$

② (1) $\underline{mgH}$　(2) $\underline{0}$　(3) $\underline{-2\,mgH}$

③ 力のつりあい　$kL = mg$　より　$k = \frac{mg}{L}$

よって　弾性力による位置エネルギー ＝ $\frac{1}{2}\cdot\frac{mg}{L}\cdot L^2 = \underline{\frac{mgL}{2}}$

また、長さ L だけ縮めるのに必要な仕事 ＝ $\frac{1}{2}\cdot\frac{mg}{L}\cdot L^2 = \underline{\frac{mgL}{2}}$

保存力

① $\underline{mgH}$

② (1) $F \times L = \underline{FL}$

(2) $F \times 3L = \underline{3FL}$

仕事とエネルギーの関係

① $mgH = \frac{1}{2}mV^2$　よって　$V = \underline{\sqrt{2gH}}$

②

$$\underset{\text{最初}}{mg\cdot 2H} = \underset{\text{飛び出す瞬間}}{mgH + \frac{1}{2}mV^2} = \underset{\text{着地直前}}{\frac{1}{2}mV'^2}$$

よって　飛び出す瞬間の速さ $V = \underline{\sqrt{2gH}}$

着地直前の速さ $V' = \underline{2\sqrt{gH}}$

③ $mg\cdot(1-\cos\theta)L = \frac{1}{2}mV^2$　よって　$V = \underline{\sqrt{2gL(1-\cos\theta)}}$

④

$$\underset{\text{最初}}{\frac{1}{2}kL^2} = \underset{\text{自然長}}{\frac{1}{2}mV^2} = \underset{\text{縮んだとき}}{\frac{1}{2}k(\frac{L}{2})^2 + \frac{1}{2}mV'^2}$$

よって　自然長のときの速さ $V = \underline{L\sqrt{\frac{k}{m}}}$

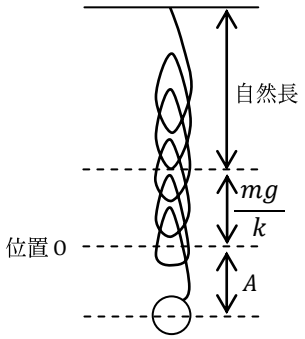
長さ $\frac{L}{2}$ だけ縮んだときの速さ $V' = \underline{\frac{L}{2}\sqrt{\frac{3k}{m}}}$

⑤　おもりが静止するとき　$kX = mg$　より　$X = \frac{mg}{k}$

よって　$\frac{1}{2}k(\frac{mg}{k}+L)^2 = \frac{1}{2}k(\frac{mg}{k})^2 + \frac{1}{2}mV^2 + mgL$　から

$V = \underline{L\sqrt{\frac{k}{m}}}$

⑥



上のようにAをおくと

最初　　位置０　　最下点

$$mg\left(\frac{mg}{k}+A\right) = \frac{1}{2}k(\frac{mg}{k})^2 + \frac{1}{2}mV^2 + mgA = \frac{1}{2}k(\frac{mg}{k}+A)^2$$

よって　位置０を通過するときの速さ$V = \underline{g\sqrt{\frac{m}{k}}}$

ばねの伸びの最大値 $\frac{mg}{k} + A = \underline{\frac{2mg}{k}}$

⑦　$0 + FL = \frac{1}{2}mV^2$　　よって$V = \underline{\sqrt{\frac{2FL}{m}}}$

⑧　$0 + FL - \mu mgL = \frac{1}{2}mV^2$　　よって　$V = \underline{\sqrt{\frac{2L(F-\mu mg)}{m}}}$

⑨　$0 + FH = mgH + \frac{1}{2}mV^2$　　よって　$F = \underline{mg + \frac{mV^2}{2H}}$

⑩　$mg \cdot \frac{1}{2}L - FL = \frac{1}{2}mV^2$　　よって　$F = \underline{\frac{m}{2L}(gL - V^2)}$