作业四

Noflowerzzk

2025.3.15

2 - 2

速度 $v=10t$. 由动能定理，$W=\dfrac{1}{2}m(v_1^2-v_2^2)=300J$

2 - 4

B 点有 $m\dfrac{v^2}{R}=N=mg$. 由动能定理，$+mgR-W_f=\dfrac{1}{2}mv^2-0$ 有 $W_f=-\dfrac{3}{2}mgR+\dfrac{1}{2}NR$

2 - 5

由动能定理,$-\mu mg\left(\sqrt{h^2+x_1^2}-\sqrt{h^2+x_0^2}\right)+W=\dfrac{1}{2}m\left(\dfrac{x_1}{\sqrt{h^2+x_1^2}}v\right)^2$ 解得 $W=\dfrac{1}{2}\dfrac{x_1^2}{h^2+x_1^2}mv^2+\mu mg\left(\sqrt{h^2+x_1^2}-\sqrt{h^2+x_0^2}\right)$

2 - 8

$W=\Delta E_p=\dfrac{1}{32}mgL$

2 - 10

(1) 显然弹簧恢复原长时分离. 对 A,B 动能定理，$\dfrac{1}{2}kx_0^2=\dfrac{1}{2}(m_A+m_B)v^2$ 有 $v=\sqrt{\dfrac{k}{m_A+m_B}}x_0$

(2) 对分离后 A 动能定理，$-\dfrac{1}{2}kx_1^2=0-\dfrac{1}{2}mv^2$ 得 $x_1=\sqrt{\dfrac{m_A}{m_A+m_B}}x_0$

2 - 11

(1) 易得 $E_p(r)=\displaystyle\int_r^{+\infty}\boldsymbol{F}\mathrm{d}r=-\dfrac{Gm_em}{r}$, 带入 R_e 得 $E_p(R_e)=-\dfrac{Gm_em}{R_e}$

(2) 同理 $E_p(+\infty)=\displaystyle\int_{+\infty}^{R_e}=+\dfrac{Gm_em}{R_e}$, 势能差相同.

2 - 13

$W=2mgx_0\sin\alpha$

2 - 14

由 $kR = mg$ 得 $k = \frac{mg}{R}$
B 到 C 有:

$$mg(0.72R) + \frac{1}{2}k\left((1.6R - l_0)^2 - (2R - l_0)^2\right) = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

得 $v = \sqrt{\frac{4}{5}gR}$. 故 $a = a_n = \frac{4}{5}g$, 又 $m\frac{v^2}{R} = N + k(2R - l_0)$ 有 $N = \frac{4}{5}mg$