2013年　東京医科歯科大学　1 (問7まで)

解法：力のつりあう位置が単振動の中心となる

解法：ラクな形のエネルギーの式を使う

解法：衝突後はね返るための条件を使う

解法：質量の大小と衝突後の速度の関係を使う

(解説)

問1 力のつりあい $mg\sin\theta = kA$ より

$$A = \underline{\frac{mg}{k}\sin\theta}$$

問2 位置 x において物体に働く力は $-kx$ なので

運動方程式：$\underline{ma = -kx}$

問3 周期 $T = \underline{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$

問4 (省略)

(1)で求めた力のつりあいの位置が振動の中心となるので、

$x = -A \sim A$ の範囲で単振動するように描けばよい。

問 5 ラクな形のエネルギー保存則を使って

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

よって

$$\underline{v = \sqrt{\frac{k}{m}(A^2 - x^2)}}$$

問 6 小物体 1 がばねから離れるときの速さを v_1、点 P_2 を通過するときの速さを v_2 として、ばねから離れる前後それぞれについて力学的エネルギー保存則を書くと

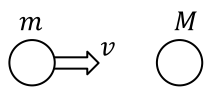
ばねから離れる前：$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m{v_1}^2 + \frac{1}{2}k\left(\frac{A}{2}\right)^2$

ばねから離れた後：$\frac{1}{2}m{v_1}^2 + mg \cdot \frac{3}{2}A\sin\theta = \frac{1}{2}m{v_2}^2$

2 式から v_1 を消去して整理すると

$$\underline{v_2 = \frac{1}{2}A\sqrt{\frac{15k}{m}}}$$

(7)



上のように 2 球が弾性衝突するとき

$m > M$ なら 衝突後の m の速度は右向き

$m = M$ なら 衝突後の m の速度 $= 0$

$m < M$ なら 衝突後の m の速度は左向き

であることから、$\underline{m < M}$ であればよいことが分かる。