

2015 直前講習 東大本番プレテスト 解答用紙

科類, 氏名, 受講番号,
在・卒高校名を明確に
記入しなさい。

科類	理科	氏名		受講番号		在・卒高校名		高校
----	----	----	--	------	--	--------	--	----

解答する科目名

理科 第1解答用紙

()

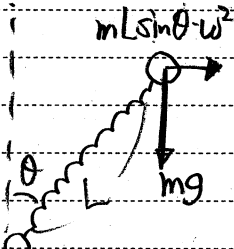
第1問

I. 角速度 ω を L, ρ の

関数として求めよ。

$$mg \cos \theta = mL \sin \theta \cdot \omega^2 \sin \theta$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g \cos \theta}{L \sin^2 \theta}}$$



II (1) 合力 F を求めよ。

$$F = m(L+x) \sin^2 \theta \omega^2 - mg \cos \theta - kx$$

$$= \left(\frac{mg \cos \theta}{L} - k \right) x \quad (\text{Iの } \omega \text{ を代入)}$$

(2) 条件は $x > 0$ として $F < 0$. (1) より $k > \frac{mg \cos \theta}{L}$

(3) 単振動の周期 T は

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k - \frac{mg \cos \theta}{L}}} = 2\pi \sqrt{\frac{mL}{kL - mg \cos \theta}}$$

$$t_1 = \frac{1}{2}T = \pi \sqrt{\frac{mL}{kL - mg \cos \theta}}$$

また、伸びの最大値 A は、単振動の振幅 (1/2 倍)

$$\frac{1}{2}m v_0^2 = \frac{1}{2} \left(k - \frac{mg \cos \theta}{L} \right) A^2 \quad \therefore A = v_0 \sqrt{\frac{mL}{kL - mg \cos \theta}}$$

III (1) P, Q に働く力はそれぞれ
1) P の場合

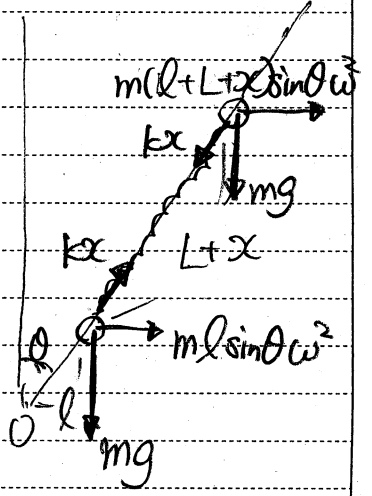
$$F_P = m(l+L+x) \sin^2 \theta \omega^2 - mg \cos \theta - kx$$

$$= \frac{l+x}{L} mg \cos \theta - kx$$

(1) の ω を代入 (2) 変形)

$$F_Q = ml \sin^2 \theta \omega^2 + kx - mg \cos \theta$$

$$= \frac{l-L}{L} mg \cos \theta + kx$$



(2) Q の運動方程式は $m a_Q = F_Q$

Q から見た P の運動方程式は

$$m a_{QP} = F_P - m a_Q$$

$$= F_P - F_Q$$

$$= \frac{l+x}{L} mg \cos \theta - 2kx$$

$$= \frac{2kL - mg \cos \theta}{L} \left(x - \frac{mg \cos \theta L}{2kL - mg \cos \theta} \right)$$

よって、伸びの最大値は、中心の2/5 となる。

$$\frac{2mg \cos \theta}{2kL - mg \cos \theta} L //$$

1 点数

採点者印