

愛知医科大学 解答速報

2011年度 - 物理 -

問題 I.

問1(1)ばねの伸びを d とし、つりあいの式より $mg \cos \theta = kd \therefore d = \frac{mg \cos \theta}{k}$

よってばねの長さは $l_0 + d = l_0 + \frac{mg \cos \theta}{k}$ //

(2) $N = mg \sin \theta$ //

問2(1) $l_0 + d - x = l_0 + \frac{mg \cos \theta}{k} - x$ //

(2) つり合いの位置を中心とすれば重力の影響は無視でき、
 $-kx$ //

(・まともな計算する方は $-mg \cos \theta + k\{l_0 + d - x\} - l_0$)
 (・答は同じになる)

(3) $mg \alpha \cos \theta$ //

(4) $\frac{1}{2}k(x-d)^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg \cos \theta}{k} - x\right)^2$ //

問3(1) $mgL \cos \theta + \frac{1}{2}k(L-d)^2 = \frac{(mg \cos \theta)^2}{2k} + \frac{1}{2}kL^2$ //

(2) 加速度を a とし

$ma = -kL \therefore a = -\frac{kL}{m}$ //

問4(1) エネルギー保存則より、求め速さを v とし

$\frac{1}{2}kL^2 = \frac{1}{2}mv^2 \therefore v = L\sqrt{\frac{k}{m}}$ //

(2) 振動中心では 加速度 0 //

問5. 周期を T とし $\frac{T}{2} = \frac{1}{5} \times 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ //

問6. 鉛直方向のつりあいの式より

$k(l-l_0) \cos \theta = mg \therefore l = \frac{mg}{k \cos \theta} + l_0$ //

問7. 運動方程式より

$m \cdot l \sin \theta \cdot \omega^2 = mg \tan \theta \therefore \omega = \sqrt{\frac{g}{l \cos \theta}}$ //

医学部専門予備校

リニア

〒530-0012

大阪市北区芝田1-4-14 芝田町ビル8F

フリーコール 0800-888-1489

TEL.06-6372-1131 FAX.06-6372-1132

http://www.medical-school.jp/

・無料体験授業も実施しております。

・質問相談等ございましたら何なりとお問い合わせください。

愛知医科大学 解答速報

2011年度 - 物理 -

問題Ⅱ

問1. $\lambda = \frac{V}{f}$ //

問2. 観測者へ向かう音源の速度成分は0なので f //

問3. 全部で4カ所ある. 3 カ所 //

問4. 速度 v で遠ざかると考えて $f' = \frac{V}{V+v} f$ //

(F が接線であるか明記されていないが、確認するのは時間的に厳しいので、
そうみなした。ちゃんと接線であることは計算で確認できる。)

問5. 速度 v で近づく場合と考えると $f'' = \frac{V}{V-v} f$ //

問6. 音源の位置を F' とすると F' は x 軸に関して F と対称の位置にある。

また $\triangle PO_1F = \triangle PO_1O$ なので結局 $PF' = PF = PO = (2 + \sqrt{3})r$ //

問7. FF' 間にかかる時間を求める。

$$t = \frac{ED + DF}{v} \times 2 = \frac{r + r \cdot \frac{\pi}{3}}{v} \times 2 = \left(1 + \frac{\pi}{3}\right) \frac{2r}{v}$$
 //

問8. 観測者へ向かう音源の速度成分は $A \times C$ で最大と見る。

$$f''' = \frac{V}{V - v \cos 45^\circ} f = \frac{\sqrt{2}V}{\sqrt{2}V - v} f //$$

問9. AC 間にかかる時間を求める。

$$t' = \frac{AB + BC}{v} = \frac{2r + r \cdot \pi}{v} = (2 + \pi) \frac{r}{v} //$$

医学部専門予備校

リニア

〒530-0012

大阪市北区芝田1-4-14 芝田町ビル8F

フリーコール 0800-888-1489

TEL.06-6372-1131 FAX.06-6372-1132

http://www.medical-school.jp/

・無料体験授業も実施しております。

・質問相談等ございましたら何なりとお問い合わせください。

愛知医科大学 解答速報

2011年度 - 物理 -

問題Ⅱ

(A) ① # 電流計は直列!!

$$(ア) R = \frac{1.5}{75 \times 10^{-3}} = \underline{20.0(\Omega)}$$

$$(イ) R' = 20 - 2 = \underline{18.0(\Omega)}$$

(B) ② # 電圧計は並列!!

$$(ウ) V = 2 \times 300 \times 10^{-3} = \underline{0.600(V)}$$

(1) (d) # (b), (c), (e), (f) は意味不明, (a) は可能だが (d) の方が正確)

(c) ② # (可能と言えども可能だが, Q の方が誤差は少ない)

$$(エ) \frac{1.5 - 2 \times 0.3}{10} = 0.09(A) = \underline{90.0(mA)}$$

(オ) P の電圧は $10 \times 0.09 = 0.9(V)$

$$\therefore R'' = \frac{0.9}{0.3} = 3.00(\Omega)$$

(カ) P, Q の電圧を V_P, V_Q . P を流れる電流を I_P とすると

$$V_P = 2I_P, \quad V_Q = 1.5 - V_P \quad \text{なので}$$

$$R'' = \frac{V_Q}{I_P} = \frac{1.5 - 2I_P}{I_P} = \frac{1.5}{I_P} - 2 \quad \text{と成り}$$

よって I_P が最小で R'' は最大となる。

$$\text{しかし } V_Q = 1.5 - 2I_P \leq 1 \quad (\text{Q の測定限界}) \quad \text{なので } I_P \geq 0.25$$

$$\therefore R'' \leq \frac{1.5}{0.25} - 2 = 6 - 2 = \underline{4.00(\Omega)}$$

(キ) 測定限界を (V) が 15 (V) に対応は 抵抗も合計で 15 倍にすればよい。

$$\therefore 10 \times (15 - 1) = \underline{140(\Omega)}$$

(D) ① # (電流を減少させたいので直列)

(2) (a) # (d) を使うと Q に 75 (mA) 以上の電流が流れるので不可)

$$(ク) R_1 = \frac{15}{0.075} = 200, \quad R_0 = 200 - 2 = 198$$

$$\therefore \left| \frac{R_1}{R_0} - 1 \right| = \left| \frac{200}{198} - 1 \right| = \frac{1}{99} = \underline{0.0101}$$

医学部専門予備校

リニア

〒530-0012

大阪市北区芝田1-4-14 芝田町ビル8F

フリーコール
通話料無料 **0800-888-1489**

TEL.06-6372-1131 FAX.06-6372-1132

http://www.medical-school.jp/

・無料体験授業も実施しております。

・質問相談等ございましたら何なりとお問い合わせください。