

近畿大学(前期) 解答速報

2010年度 - 物理 -

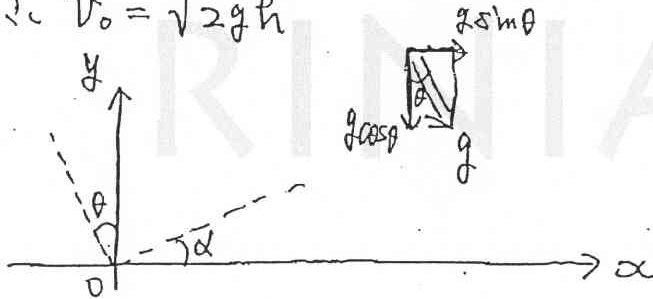
I

(1) 小球の質量を m とすると

エネルギー保存則より $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ から成り立つ

$$\therefore v_0 = \sqrt{2gh}$$

(2)



衝突前後で v_x は不変 v_y は e 倍になる

$$\therefore v_x = v_0 \sin \theta$$

$$v_y = e v_0 \cos \theta$$

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{e}{\tan \theta}$$

(3) 重力をこの座標系で成分に分けて

$$a_x = g \sin \theta$$

$$a_y = -g \cos \theta$$

(4) t_1 後 速度の y 成分は大きさ同じで逆向きとなるので

$$v_y + a_y t_1 = -v_y \quad \therefore t_1 = \frac{2e v_0}{g}$$

$$\therefore \text{高さ } OA_1 = v_x t_1 + \frac{1}{2} a_x t_1^2 = \frac{2e(1+e)v_0^2 \sin \theta}{g}$$

(5) 衝突により速度の y 成分は大きさ e 倍、 a_y 不変より

飛んでいける時間は e 倍になる

(6) 飛んでいける時間を無限大まで足し集めて

$$T = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n e^k t_1 = \frac{t_1}{1-e} = \frac{2v_0 e}{g(1-e)} \quad (\because 0 < e < 1)$$

$$(7) OB = v_x T + \frac{1}{2} a_x T^2 = \frac{2e v_0^2 \sin \theta}{g(1-e)^2}$$

PI

近畿大学(前期) 解答速報

2010年度 - 物理 -

II

(1) 屈折の法則より $n = \frac{\sin \theta}{\sin \theta'}$

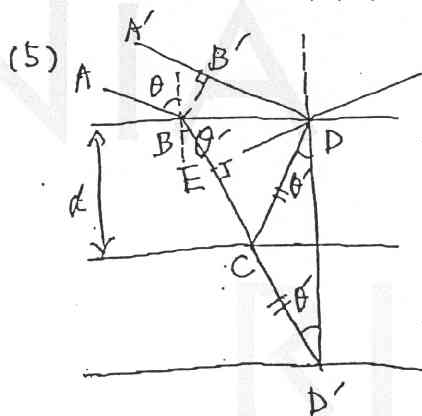
(2) 振動数は不変. 波長と光速が変化する.

$$f' = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda' = \frac{\lambda}{n} \quad c' = \frac{c}{n}$$

(3) B' と B は位相がそろっているので差はない.

(4) D 点は固定端, C 点は自由端 となるので

D 点: π ずれる, C 点: ずれない



E と D で位相がそろっていることより
経路差は $E \rightarrow C \rightarrow D$ 分である.

これは $E \rightarrow C \rightarrow D'$ と等しい.

よって屈折率まで含めて考えると

光路差は $\Delta = 2nd \cos \theta'$

$$\therefore \cos \theta' = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}}{n} \quad (1)$$

なので, これを代入して $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}$

C 点 D 点での位相のずれを考慮して $\Delta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ とすれば

明らかになる.

$$\therefore 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta} = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

(6) $\theta = 0$ のとき強め合う光の波長を λ'' とすると

$$2nd = (m + \frac{1}{2})\lambda''$$

よって $d = 2.0 \times 10^{-7} \text{ (m)}$, $n = 1.5$ を代入, 整理すると

$$\lambda'' = \frac{12}{2m+1} \times 10^{-7} \text{ となる}$$

与えられた波長の範囲より $3.8 \times 10^{-7} < \frac{12}{2m+1} \times 10^{-7} < 7.7 \times 10^{-7}$

$\therefore 0.28 \dots < m < 1.07 \dots$, m は整数より $m = 1$.

$$\therefore \lambda'' = 4.0 \times 10^{-7} \text{ (m)}$$

P2

近畿大学(前期) 解答速報

2010年度 - 物理 -

Ⅲ

(1) $V = (R_1 + R_2) I$ より $I = \frac{V}{R_1 + R_2}$ $I_1 = I_2 = \frac{V}{R_1 + R_2}$ (A)

(2) $C_A = \epsilon_0 \frac{l^2}{d_A}$ (F)

また $C_B = \epsilon_0 \frac{l^2}{d_B} = C_A \cdot \frac{d_A}{d_B} = 2 C_A$

$C_C = \epsilon_0 \frac{l^2}{d_C} = C_A \frac{d_A}{d_C} = 3 C_A$

である。

(3) Aの電圧はV であるから $Q_A = C_A V$ (C)

B, Cを合成して考えよ。合成容量 C_{BC} は

$\frac{1}{C_{BC}} = \frac{1}{C_B} + \frac{1}{C_C}$ より $C_{BC} = \frac{6}{5} C_A$

電圧はV であるから $Q_B = Q_C = \frac{6}{5} C_A V$ (C)

(4) $U = \frac{1}{2} Q_A V + \frac{1}{2} Q_B V$
 B, Cを1つのコンデンサーとみなした。

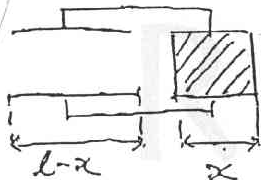
$= \frac{11}{10} C_A V^2$ (J)

(5) $W = Q_A V + Q_B V = \frac{11}{5} C_A V^2$ (J)

(6) $C = \epsilon_0 \frac{l^2}{d}$

$C' = \epsilon_0 \frac{l(l-x)}{d} = C \cdot \frac{l-x}{l}$ (F)

(7)



極板間が真空と誘電体の2つの
コンデンサーの並列と考えよ

$C'' = \epsilon_0 \frac{l(l-x)}{d} + \epsilon_0 \epsilon_r \frac{l x}{d}$

$= C \left(1 + \frac{\epsilon_r - 1}{l} x \right)$ (F)

P3

近畿大学(前期) 解答速報

2010年度 - 物理 -

I は衝突と無限等比級数を結びつける問題

しかし、途中の座標系の設定を的確に処理できないと、
そこで行かずに以降全滅の恐れも。

II はオードックスな薄膜反射光による干渉の問題

特に難しい点はないので、是非モノにしたい。

III はコンデンサーの問題

前半は非常に容易。

後半(7)は類題の経験がモノと言うが、2つの

コンデンサーの並列と考え方の論理的な難しさはない。

I で大きく落とさなければ高得点が狙える内容。

物理選抜者であるなら 8割は確保したいところである。

P4

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

・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。