福島県立医科大学
令和８年度医学部一般選抜（前期日程）

【解答例】

教科：物理

解答例の公表に当たり、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式の問題以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

令　和　8　年　度
医学部前期入学試験

物理基礎 ・ 物理解答用紙

受験番号	

（３枚のうちの１）

〔1〕ア

$$\frac{mg}{k}$$

イ

$$\ell + n\alpha$$

ウ

$$n\ell + \frac{\alpha}{2}\left(n^2 + n\right)$$

エ

$$(N + N')\ell + \frac{\alpha}{2}\left[(N + N')^2 + N + N'\right]$$

問１

0 番のおもりの移動距離は全体の長さであるエの答えから，新たにつなげた N' 組直列接続の長さ，および，B の状態での N 組直列接続の長さを引いたものなので

$$\begin{aligned}|x'_0| &= (N + N')\ell + \frac{\alpha}{2}\left[(N + N')^2 + N + N'\right] \\ &\quad - \left[N'\ell + \frac{\alpha}{2}(N'^2 + N')\right] \\ &\quad - \left[N\ell + \frac{\alpha}{2}(N^2 + N)\right] \\ &= \alpha N N'\end{aligned}$$

$x'_0 < 0$ なので $x'_0 = \underline{-\alpha N N'}$

問２

質量が $N'm$ のおもりを吊り下げたらこのばねの伸びは $\alpha N N'$ なのでつり合いの式は

$K\alpha N N' = N'mg$

である。したがってばね定数 K は

$$K = \underline{\frac{mg}{\alpha N}}$$

問３

n 番のおもりと $n-1$ 番のおもりの間のばねの長さを $\ell'_n = x'_n - x'_{n-1}$ とすると

$\ell'_n = \ell + \alpha(N' + n)$ と表される。

$$\begin{aligned}x'_n - x'_0 &= \ell'_1 + \ell'_2 + \cdots + \ell'_n \\ &= n\ell + \alpha\left(N'n + \frac{n^2 + n}{2}\right)\end{aligned}$$

であり，

また，問１より $x'_0 = -\alpha N N'$ なので

$$x'_n = \underline{n\ell + \alpha\left[\frac{n^2 + n}{2} - (N - n)N'\right]}$$

別解

n 番のおもりと N' 組直列接続の最も下のおもりとの距離は

$$(N' + n)\ell + \frac{\alpha}{2}\left[(N' + n)^2 + N' + n\right]$$

である。N' 組直列接続のばねの長さは

$N'\ell + \frac{\alpha}{2}(N'^2 + N')$ であり，また，問１より

$x'_0 = -\alpha N N'$ であるので x'_n は

$$\begin{aligned}x'_n &= (N' + n)\ell + \frac{\alpha}{2}\left[(N' + n)^2 + N' + n\right] \\ &\quad - \left(N'\ell + \frac{\alpha}{2}(N'^2 + N')\right) - \alpha N N' \\ &= \underline{n\ell + \alpha\left[\frac{n^2 + n}{2} - (N - n)N'\right]}\end{aligned}$$

計	点

令　和　8　年　度
医学部前期入学試験

物理基礎・物理 解答用紙

受験番号	

（3枚のうちの2）

〔2〕ア ローレンツ	イ $\dfrac{erB}{m}$	ウ a
エ $\dfrac{2\pi m}{eB}$	オ eRB_0	カ $\dfrac{\pi R^2(B_1 - B_0)}{\Delta t}$
キ $\dfrac{R(B_1 - B_0)}{2\Delta t}$	ク 大きく	ケ 大きく

問1

エより，$T = \dfrac{2\pi m}{eB}$

$$\frac{e}{m} = \frac{2\pi}{BT}$$

$$= \frac{2\pi}{(2.4 \times 10^{-8})\ \mathrm{s} \times (1.5 \times 10^{-3})\ \mathrm{T}}$$

$$\fallingdotseq \frac{2 \times 3.14}{(2.4 \times 10^{-8})\ \mathrm{s} \times (1.5 \times 10^{-3})\ \mathrm{T}}$$

$$= 1.744 \cdots \times 10^{11}\ \mathrm{C/kg}$$

$$\underline{1.7 \times 10^{11}\ \mathrm{C/kg}}$$

問2

運動量の変化は受けた力積に等しい

$$\Delta p = eE\Delta t$$

$$\Delta p = e\frac{R(B_1 - B_0)}{2\Delta t}\Delta t$$

$$\underline{= \frac{eR(B_1 - B_0)}{2}}$$

問3

オより電子の運動量の増加量は

$$eR(B_2 - B_0)$$

これが問2の Δp に等しいので

$$\frac{eR(B_1 - B_0)}{2} = eR(B_2 - B_0)$$

$$\underline{B_2 = \frac{B_0 + B_1}{2}}$$

計	点

令　和　8　年　度
医学部前期入学試験

物理基礎・物理解答用紙

受験番号

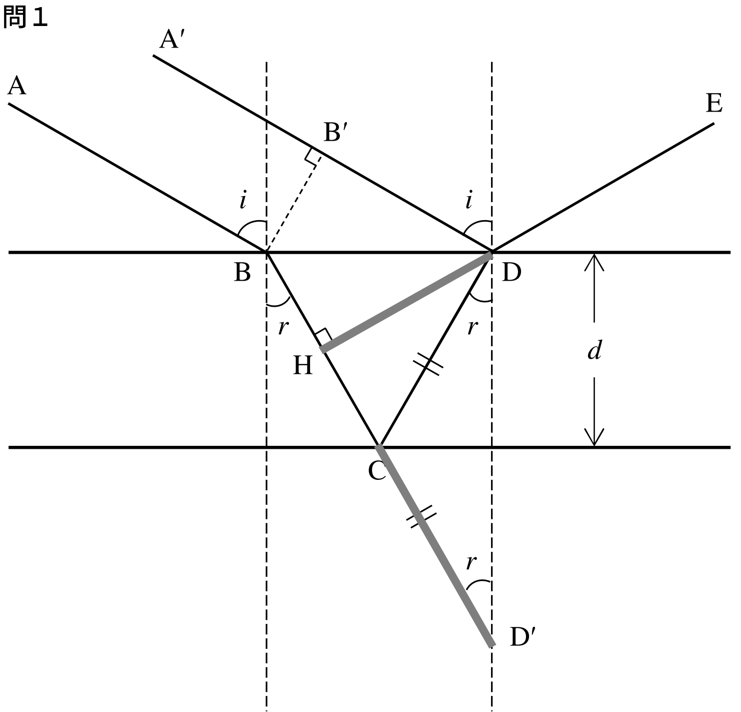
〔3〕ア

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$

イ

π ずれる

問1



図のように線を描き，各点を H，D ′ とする。D と H は同位相。

DD ′ $= 2d$. 経路差は HC+CD=HD ′ なので $\underline{2d\cos r}$

問2

C, D どちらの反射も位相は π ずれる。
光路長は $n \times 2d\cos r$ で，これが
波長の k 倍であればよい。

$\underline{2nd\cos r = k\lambda}$

問3

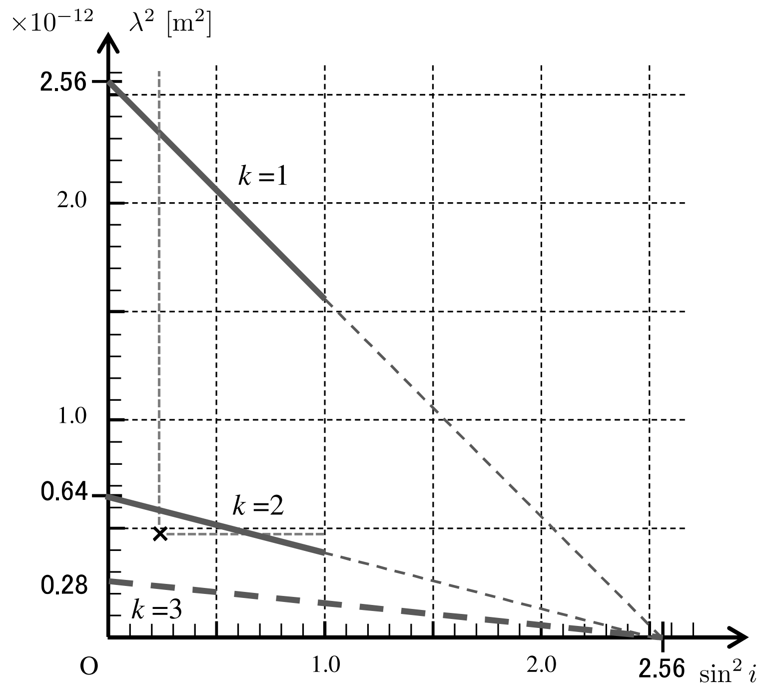
$\sin^2 r + \cos^2 r = 1$ より

$\cos r = \sqrt{1-\sin^2 r} = \sqrt{1-(\frac{\sin i}{n})^2}$

問2より，$2nd\sqrt{1-(\frac{\sin i}{n})^2} = k\lambda$

よって，$\underline{\lambda^2 = (\frac{2nd}{k})^2\{1-(\frac{\sin i}{n})^2\}}$

問4



$d = 0.50 \times 10^{-6}$ m, $n = 1.6$ を入れると

$\lambda^2 = -(\frac{10^{-6}}{k})^2 \sin^2 i + (\frac{1.6\times10^{-6}}{k})^2$ より

$\sin^2 i = 0$ のとき $\lambda^2 = (\frac{1.6\times10^{-6}}{k})^2$

$\lambda^2 = 0$ のとき $\sin^2 i = 1.6^2 = 2.56$

これらを切片とした1次関数になる。

ただし，$0 \leqq \sin^2 i \leqq 1$ の制限がある。

問5

<u>ある</u>

$\lambda = 0.70 \times 10^{-6}$ m, $\sin\frac{\pi}{6} = 0.5$ を示す図の
×から上にたどり，$k = 1$ の線との交点が
2回目の強め合いが起こる点である。

$(\lambda_2)^2 = -(\frac{10^{-6}}{1})^2 \times 0.5^2 + (\frac{1.6\times10^{-6}}{1})^2$

よって，$\underline{2.3 \times 10^{-12}\ \mathrm{m}^2}$

問6

<u>ない</u>

図の×から右にたどる。$0 \leqq \sin^2 i \leqq 1$ の
制限があるため，2回目の強め合いは
起こらない。

計	点
合計	点