医学部進学予備校 メビオ
医学部専門予備校 YMS × 医学部専門予備校 英進館メビオ 福岡校

解答速報

近畿大学医学部（前期）　物理

2025年 1月 26日実施

I

I -A

$\boxed{1}$ $k\left\{(x_2-x_1)-l\right\}$ または $-k\left\{(x_2-x_1)-l\right\}$

$\boxed{2}$ $k\left\{(x_3-x_2)-l\right\}$ または $-k\left\{(x_3-x_2)-l\right\}$

$\boxed{3}$ $2kx_2$

I -B

$\boxed{4}$	$2ky_2$	$\boxed{5}$	$\sin\theta_1+\sin\theta_2$

I -C

$\boxed{6}$	r	$\boxed{7}$	r	$\boxed{8}$	$-2kr$
$\boxed{9}$	$(p_{\mathrm{in}}-p_{\mathrm{out}})\,r$	$\boxed{10}$	$\dfrac{1}{2}(p_{\mathrm{in0}}-p_{\mathrm{out}})$	$\boxed{11}$	r_0
$\boxed{12}$	$\left(\dfrac{r_0}{r}\right)^2 p_{\mathrm{in0}}$	$\boxed{13}$	$r_0-\Delta r$	$\boxed{14}$	r
$\boxed{15}$	$-2k$	$\boxed{16}$	$-(p_{\mathrm{in0}}+p_{\mathrm{out}})$	$\boxed{17}$	$2p_{\mathrm{in0}}$

解説

I -A

$\boxed{1}$ ばね 1 の伸びは $(x_2-x_1)-l$ である。よって弾性力 $\vec{F_1}$ の大きさは $\left|\vec{F_1}\right|=\left|\boldsymbol{-k\left\{(x_2-x_1)-l\right\}}\right|$ であり，向きはばねが縮む向きで $-x$ 向き。

$\boxed{2}$ $\boxed{1}$ と同様に考えて，$\vec{F_2}$ の大きさは $\left|\vec{F_2}\right|=\left|\boldsymbol{k\left\{(x_3-x_2)-l\right\}}\right|$ であり，向きはばねが縮む向きで $+x$ 向き。

$\boxed{3}$ $\vec{F_1}+\vec{F_2}$ の x 成分は

$$-k\left\{(x_2-x_1)-l\right\}+k\left\{(x_3-x_2)-l\right\}=k\left(x_1+x_3\right)-\boldsymbol{2kx_2}$$

I -B

$\boxed{4}$・$\boxed{5}$

$$f_y=-k\left(\frac{y_2-y_1}{\sin\theta_1}-l\right)\sin\theta_1-k\left(\frac{y_2-y_3}{\sin\theta_2}-l\right)\sin\theta_2$$

より

$$f_y=k(y_1+y_3)-\boldsymbol{2ky_2}+kl(\boldsymbol{\sin\theta_1+\sin\theta_2}) \tag{1}$$

＜次頁につづく＞

I -C

$\boxed{6}$・$\boxed{7}$ N 個の小物体で円周を N 等分するので，小物体 1 と原点 O を結ぶ線分と y 軸のなす角は $\theta=\dfrac{2\pi}{N}$ である．同様に小物体 3 と原点 O を結ぶ線分と y 軸のなす角も θ である．中心 O と各小物体間の距離が r であるから

$$y_1=y_3=\boldsymbol{r}\cos\theta$$

$$y_2=\boldsymbol{r}$$

$\boxed{8}$ (2) 式に $\boxed{6}$，$\boxed{7}$ を代入して

$$f_k=k(y_1+y_3)-2ky_2=k\cdot 2r\cos\theta-2kr=\boldsymbol{-2kr}(1-\cos\theta) \tag{4}$$

$\boxed{9}$ 面 CDEF の面積は $r\theta\cdot 1=r\theta$ なので，

$$f_p=(p_{\rm in}-p_{\rm out})\cdot r\theta=\boldsymbol{(p_{\rm in}-p_{\rm out})r}\cdot\theta \tag{5}$$

$\boxed{10}$ $r=r_0$ で $f_p+f_k=0$ より (4) 式と (5) 式を代入して

$$f_p+f_k=0$$

$$-2kr_0(1-\cos\theta)+(p_{\rm in0}-p_{\rm out})r_0\theta=0\cdots①$$

$$2k(1-\cos\theta)=(p_{\rm in0}-p_{\rm out})\theta$$

$$\frac{k(1-\cos\theta)}{m}=\boldsymbol{\frac{p_{\rm in0}-p_{\rm out}}{2}}\times\frac{\theta}{m} \tag{6}$$

$\boxed{11}$ $r=r_0\left(1+\dfrac{\Delta r}{r_0}\right)$ だから，

$$\frac{r_0}{r}=\left(1+\frac{\Delta r}{r_0}\right)^{-1}\fallingdotseq 1-\frac{\Delta r}{\boldsymbol{r_0}} \tag{8}$$

$\boxed{12}$ $p_{\rm in}\cdot\pi r^2=$（一定）より

$$p_{\rm in0}\cdot\pi {r_0}^2=p_{\rm in}\cdot\pi r^2 \qquad \therefore\ p_{\rm in}=\boldsymbol{\left(\frac{r_0}{r}\right)^2\cdot p_{\rm in0}} \tag{9}$$

$\boxed{13}$・$\boxed{14}$ (5) 式に (9) 式と (8) 式を代入して

$$\begin{aligned}f_p&=(p_{\rm in}-p_{\rm out})r\theta\\&=\left\{\left(\frac{r_0}{r}\right)^2p_{\rm in0}-p_{\rm out}\right\}r\theta\\&=\left\{r_0\left(\frac{r_0}{r}\right)p_{\rm in0}-r\cdot p_{\rm out}\right\}\theta\\&\fallingdotseq\left\{r_0\left(1-\frac{\Delta r}{r_0}\right)p_{\rm in0}-r\cdot p_{\rm out}\right\}\theta\\&=\{\boldsymbol{(r_0-\Delta r)}p_{\rm in0}-\boldsymbol{r}\cdot p_{\rm out}\}\theta\end{aligned} \tag{10}$$

＜次頁につづく＞

$\boxed{15}\cdot\boxed{16}$ (3) 式に (4) 式と (10) 式を代入して

$$ma_y = -2kr(1-\cos\theta) + \{(r_0 - \Delta r)p_{\mathrm{in0}} - rp_{\mathrm{out}}\}\,\theta$$

ここで y と Δr は原点の取り方が異なるだけなので， $a_y = a_{\Delta r}$ である．よって

$$\begin{aligned} ma_{\Delta r} &= -2k(r_0 + \Delta r)(1-\cos\theta) + \{(r_0 - \Delta r)p_{\mathrm{in0}} - (r_0 + \Delta r)p_{\mathrm{out}}\}\,\theta \\ &= \{-2k(1-\cos\theta) - (p_{\mathrm{in0}} + p_{\mathrm{out}})\theta\}\,\Delta r - 2kr_0(1-\cos\theta) + (p_{\mathrm{in0}} - p_{\mathrm{out}})\,r_0\theta \cdots ② \end{aligned}$$

ここで詳解 $\boxed{10}$ の①式より $-2kr_0(1-\cos\theta) + (p_{\mathrm{in0}} - p_{\mathrm{out}})\,r_0\theta = 0$ なので

$$ma_{\Delta r} = \{(\boldsymbol{-2k}) \times (1-\cos\theta) + (\boldsymbol{-p_{\mathrm{in0}} - p_{\mathrm{out}}}) \times \theta\}\,\Delta r \tag{11}$$

$\boxed{\text{補足}}$ $y = r_0$ はつりあいの位置なので, $\Delta r = 0$ のとき $a_{\Delta r} = 0$ となる．よって, ②式の定数項 $-2kr_0(1-\cos\theta) + (p_{\mathrm{in0}} - p_{\mathrm{out}})\,r_0\theta$ は①式がなくとも 0 であると分かる．

$\boxed{17}$ (11) 式の両辺を θ で割って

$$\frac{m}{\theta}a_{\Delta r} = -\left\{\frac{2k(1-\cos\theta)}{\theta} + p_{\mathrm{in0}} + p_{\mathrm{out}}\right\}\Delta r$$

これを (12) 式と比較して

$$\tilde{k} = \frac{2k(1-\cos\theta)}{\theta} + p_{\mathrm{in0}} + p_{\mathrm{out}}$$

ここで (6) 式を用いて

$$\begin{aligned} \tilde{k} &= 2 \cdot \frac{p_{\mathrm{in0}} - p_{\mathrm{out}}}{2} + p_{\mathrm{in0}} + p_{\mathrm{out}} \\ &= \boldsymbol{2p_{\mathrm{in0}}} \end{aligned}$$

＜次頁につづく＞

II

1	0	2	qE	3	0	4	$\dfrac{qEd}{m{v_0}^2}$	5	$\dfrac{mv_0}{qB}$	6	$\dfrac{qBl}{mv_0}$
7	L	8	$\dfrac{mv_0}{qB}$	9	$\dfrac{qEL}{m{v_0}^2}$	10	$\dfrac{qE}{2m{v_0}^2}$	11	$\dfrac{mE}{qB^2}$	12	-2
あ	キ	い	コ	う	B	え	B				

解説

1 x 軸方向には静電気力は生じない．

2 電場と電荷，静電気力の関係により $\boldsymbol{qE}$

3 z 軸方向には静電気力は生じない．

4 領域 A を出るまでの時間は $\dfrac{d}{v_0}$ となり，領域 A 中での加速度は y 軸の正の向きに $\dfrac{qE}{m}$ となるので，速度の y 成分は $\dfrac{qEd}{mv_0}$ となる．よって

$$\tan\theta = \frac{\frac{qEd}{mv_0}}{v_0} = \boldsymbol{\frac{qEd}{m{v_0}^2}}$$

5 運動方程式

$$m\frac{{v_0}^2}{R} = qv_0B$$

より

$$R = \boldsymbol{\frac{mv_0}{qB}}$$

6 前問の結果と $R\phi = l$ より

$$\phi = l\frac{qB}{mv_0} = \boldsymbol{\frac{qBl}{mv_0}}$$

7,8 z 軸方向について，領域 A 内では $R(1-\cos\phi')$，領域 A から出たあとは $L\tan\phi'$ だけ変位する．よって求める z 座標は

$$z = \boldsymbol{L}\tan\phi' + \boldsymbol{\frac{mv_0}{qB}}(1-\cos\phi')$$

9,10 領域 A を出るまでの時間は $\dfrac{l}{v_0}$，領域 A を出てから感光フィルムに到達するまでの時間は $\dfrac{L}{v_0\cos\phi'}$ となる．また，y 軸方向について，加速度の成分は $\dfrac{qE}{m}$ となるので，y 軸方向の変位は，領域 A 内では

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{qE}{m}\left(\frac{l}{v_0}\right)^2 = \frac{qE}{2m{v_0}^2}\times l^2$$

領域 A を出るときの速度の成分は $\dfrac{qEl}{mv_0}$ となるので，領域 A を出たあとは，

$$\frac{qEl}{mv_0}\cdot\frac{L}{v_0\cos\phi'} = \frac{qEL}{m{v_0}^2}\times\frac{l}{\cos\phi'}$$

となる．よって求める y 座標は

$$y = \boldsymbol{\frac{qEL}{m{v_0}^2}}\times\frac{l}{\cos\phi'} + \boldsymbol{\frac{qE}{2m{v_0}^2}}\times l^2$$

＜次頁につづく＞

$\boxed{11}$ 文中にある $\phi' = \boxed{6}$ および，題意の近似を適用すると，

$$y \fallingdotseq \frac{qEdL}{m{v_0}^2}, \qquad z \fallingdotseq \frac{qBdL}{mv_0} \qquad \cdots ①$$

となる．これらの式から v_0 を消去して y について解くと

$$y = \frac{1}{dL} \times \boldsymbol{\frac{mE}{qB^2}} \times z^2$$

$\boxed{あ}$ 問題文の (5) 式を満たす点 $(y,\ z)$ は常に図 (a) の放物線上にあるので，イとキが候補となる．①式より v_0 が増加すると z が減少するので，**キ**

$\boxed{い}$ 問題文の (5) 式より題意の放物線は常に $(y,\ z) = (0, 0)$ を通る．また，m が増加すると空欄 $\boxed{11}$ 内の式の値が増加するので，**コ**

$\boxed{12}$

$$\theta = \frac{qEd}{m{v_0}^2}$$

より

$$\theta + \varDelta\theta = \frac{qEd}{m{v_0}^2} \times \left(1 + \frac{\varDelta v_0}{v_0}\right)^{-2} \fallingdotseq \theta \times \left(1 - \frac{2\varDelta v_0}{v_0}\right)$$

となるので

$$\frac{\varDelta\theta}{\theta} = \boldsymbol{-2}\frac{\varDelta v_0}{v_0}$$

$\boxed{う}$ 前問より明らかに **B 負**

$\boxed{え}$ 陽イオンが 1 点に集まることから， θ と ψ の増減は一致する．よって **B 負**

講評

Ⅰ　[力学：ばねに繋がれた多数の小球の単振動]（標準～難）

文章量が多く，読み解く力が問われる内容であった．前半は取り組みやすい難易度だったが，後半の難易度は高く，記号指定に注意して解き進める必要があった．特に，$\boxed{13}$ 以降では計算量が増え，時間内に解ききるのは厳しい．文章の意味を読み取り正確に素速く作業することが得点につながるポイントになっただろう．

Ⅱ　[電磁気・原子：質量分析器]（標準～やや難）

質量分析器の測定原理に関する問題．問題文は長いが，誘導が丁寧で，数式中などの空欄も失点が減るように工夫されていた．着実に解答を進めることで，ある程度の点数を稼ぐことができただろう．空欄あ～えの考察はやや難しいが，空欄あ，う，えについては，必ずしも数式を用いなくとも，問題の主旨から考えて解答することも可能である．

総評

2025 年度前期は空欄数 33 と，2024 年度前期より 2 つ増加しており，全体の難易度はやや難化した．2024 年度前期に続き大問数が 2 問の形式であった．各大問の中で問題が複数に分かれているが，問題の前半で導いた結果を後半で用いる形式のため，前半でのミスが後半に影響しやすい．2023 年度まで頻出だった描図の問題は今回も出題されず，問題文の量が多く解きづらいと感じた受験者も多かったことだろう．

大問 1 は 5 割，大問 2 は 7 割取れれば理想的．与えられた時間に対する問題量の多さも加味すると目標の得点率は 45 ％

メルマガ無料登録で全教科配信！　本解答速報の内容に関するお問合せは…　メビオ 0120-146-156 まで

医学部進学予備校メビオ
0120-146-156　https://www.mebio.co.jp/

医学部専門予備校 YMS
03-3370-0410
https://yms.ne.jp/

医学部専門予備校 英進館メビオ 福岡校
0120-192-215
https://www.mebio-eishinkan.com/

登録はこちらから

諦めない受験生をメビオは応援します！
医学部後期入試ガイダンス 参加無料
2/11（火・祝）
14:00～14:30 医学部進学予備校メビオ校舎
詳細やお申込はこちらから

後期入試もチャンスあり！
近畿大学医学部後期模試 2/13
新梅田研修センター
英進館メビオ校舎
詳しくはこちら

医学部進学予備校メビオ 0120-146-156
校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00～21:00（土日祝可）
大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋
天満橋駅（京阪/大阪メトロ谷町線）より徒歩3分