

# 大阪医科大学 (後期) 2012 年度入学試験 解答速報 物理

平成 24 年 3 月 10 日 実施

## I

- (1) 斜面方向の加速度を  $a$  [ $\text{m/s}^2$ ] とおくと, 運動方程式の斜面方向成分は,

$$ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

$$\text{よって, } a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \text{ [m/s}^2\text{]}$$

- (2) 斜面方向は, 加速度  $a$  [ $\text{m/s}^2$ ] の等加速度運動なので,

$$d = \frac{1}{2} a T^2$$

$$T = \sqrt{\frac{2d}{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}} \text{ [s]}$$

- (3) 等加速度運動の式  $v_0^2 = 2ad$  より,

$$v_0 = \sqrt{2gd(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)} \text{ [m/s]}$$

- (4)  $\mu mg d \cos \alpha$  [J]

- (5) 斜面 B に垂直上方に  $y$  軸をとると,

$$y(t) = v_0 t \sin(\beta - \alpha) - \frac{1}{2} g \cos \beta \cdot t^2$$

衝突の条件は,  $y(t_1) = 0$  かつ,  $t_1 \neq 0$  より,

$$t_1 = \frac{2v_0 \sin(\beta - \alpha)}{g \cos \beta} \text{ [s]}$$

- (6)  $y$  軸方向の速さは, 衝突の度に  $e$  倍になる. 衝突時間の間隔は, (5) より, 衝突時の速度の  $y$  軸方向成分の大きさに比例することがわかる. 以上より,

$$\frac{t_{n+1} - t_n}{t_n - t_{n-1}} = e$$

- (7) (6) より,

$$t_\infty = t_1(1 + e + e^2 + \dots) = \frac{t_1}{1 - e} \text{ [s]}$$

- (8) 滑り出すまでに失うのは, 点 O 通過時の  $y$  軸方向成分だけを見た場合の運動エネルギーに等しいので,

$$\frac{1}{2} m v_0^2 \sin^2(\beta - \alpha) \text{ [J]}$$

## II

写像公式より, 焦点距離を  $f$  として,  $\frac{1}{20} + \frac{1}{80} = \frac{1}{f}$   $\therefore f = 16.0$  [cm]

倍率  $m$  は  $m = \frac{20}{80} = 0.250$  倍

求める距離を  $a'$  として,  $\frac{1}{a'} + \frac{1}{144} = \frac{1}{f}$   $\therefore a' = 18.0$  [cm]

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

$$d' = \frac{\tan i}{\tan r} d$$

$$\text{より } d' \doteq \frac{\sin i}{\sin r} d = \frac{d}{n} \quad \therefore n = \frac{d}{d'}$$

$$\text{より } n = \frac{6}{4} = 1.5$$

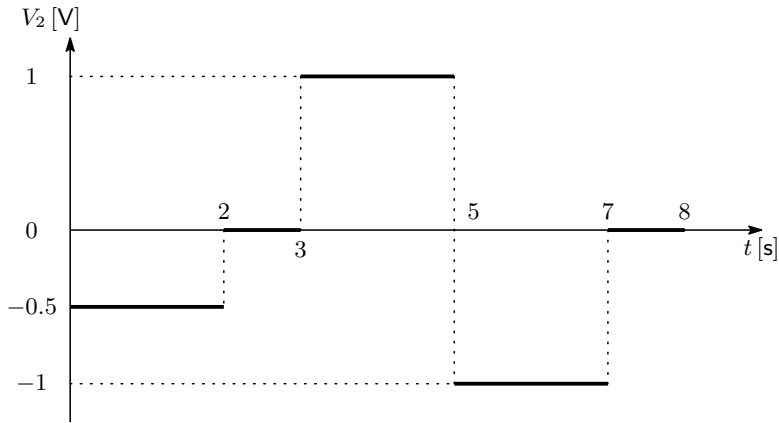
このときの写像公式  $\frac{1}{(x-L) + \frac{L}{n}} + \frac{1}{y-x} = \frac{1}{f}$   $\left( n \text{ について解けば, } n = \frac{L(f+x-y)}{f(L-y) + (L-x)(x-y)} \right)$

### III

$$(1) \quad \phi_1 = \frac{B \cdot \pi a^2}{\ell_1} [\text{Wb}] \quad \Delta\phi = \frac{\mu_0 N_1 \pi a^2}{\ell_1} \times \Delta I_1 [\text{Wb}] \quad V_1 = \frac{-N_1}{\Delta t} \times \frac{\Delta\phi_1}{\Delta t} [\text{V}]$$

$$L = \frac{\mu_0 N_1^2 \pi a^2}{\ell_1} [\text{H}] \quad M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 \pi a^2}{\ell_1} [\text{H}]$$

(2)



### IV

$$(1) \quad 2.0 - \frac{0.60 \times 10^3 \cdot 60 \cdot 100 - 2000 \cdot 4.18 \cdot 70}{2256 \times 10^3} \doteq 6.6 \times 10^{-1} [\text{kg}]$$

$$(2) \quad \frac{300 \times 10^3 \cdot 9.80}{1.013 \times 10^5} \doteq 29.0 \text{ 気圧}$$

(3) 点 C における、点 A, B におかれた電荷による電場の大きさは、互いに等しく  $120^\circ$  の角をなすので、点 C における合成電場の大きさ  $E$  と等しい。一方、AB の中点における、点 A, B におかれた電荷による電場はいずれも同じ向きで大きさが  $4E$ 。よって、AB の中点における合成電場の大きさは  $8E$ 。以上より 8 倍。

(4) (a) 分散 (b) 大きく (c) (d) (e) 断熱膨張 (f)

講評：昨年や今年の前期より、やや易化。

I(力学)：メビオでは、生徒に演習させた問題とほぼ一致しているので出来た生徒も多いと思うが、一般的には難しいレベルの問題。最後の問いは特に難しいだろう。

II(レンズ)：見かけの距離の概念がわからないと後半は答えることができない。問題そのものは易しい。

III(自己誘導・相互誘導)：メビオの生徒には公式集や演習でお馴染みなので出来ただろう。苦手な受験生が多い分野だが、設問の誘導が非常に丁寧だったので完答も難しくない。

IV(小問集合(4問))：(1), (2) の数値計算はやや面倒。問題自体は 4 問とも易しい。

総じて、合格には 8 割程度必要と思われる。全体的に易しいので、物理が得意な受験生は完答できたのではないだろうか。

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒 540-0033 大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416 URL <http://www.mebio.co.jp/>

**MeBio**  
Scholastics