

# 近畿大学医学部（後期）2012年度入学試験 解答速報 物理

平成24年 3月 8日 実施

## I

1 最高点では  $y$  方向の速度成分がゼロなので，等加速度運動の式より，

$$0 - (v_0 \sin \theta)^2 = -2gy \quad \therefore y = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g}$$

2 求める時間を  $t_0$  として，等加速度運動の式より，

$$0 = v_0 \sin \theta \cdot t_0 - \frac{1}{2}gt_0^2 \quad \therefore t_0 = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

3  $x$  方向の運動は等速運動なので，

$$x = v_0 \cos \theta \times \frac{2v_0 \sin \theta}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

4 
$$x_1 = \frac{1}{2}at_1^2$$

5 
$$v_1 = at_1$$

6 物体の初速度の  $x$  成分を， $v_x$  とおくと，

$$v_0 \cos \theta = v_x - at_1 \quad \therefore v_x = v_0 \cos \theta + at_1$$

7 物体の初速度の  $y$  成分を， $v_y$  とおくと，

$$v_0 \sin \theta = v_y - 0 \quad \therefore v_y = v_0 \sin \theta$$

8  $y$  方向の運動は (1) の時と同様なので，

$$t_1 + t_0 = t_1 + \frac{2v_0 \sin \theta}{g} \quad \therefore \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

9 小物体は発射された後， $x$  方向には等速運動するから、

$$x_1 + (v_0 \cos \theta + at_1) \times t_0 = x_1 + \frac{2v_0 \sin \theta}{g}(at_1 + v_0 \cos \theta) \quad \therefore \frac{2v_0 \sin \theta}{g}(at_1 + v_0 \cos \theta)$$

10 小物体が発射されてから着地するまでの時間で，小物体の進む  $x$  方向の距離と，自動車が進む距離が等しければよいので，

$$at_1 t_0 + \frac{1}{2}at_0^2 = (v_0 \cos \theta + at_1)t_0 \quad \therefore \tan \theta = \frac{g}{a}$$

## II

11  $\frac{V}{d}$

12 求める速さを  $v_1$  として,  $qV = \frac{1}{2}mv_1^2$  より  $v_1 = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$

13 ローレンツ力  $qv_1B = qB\sqrt{\frac{2qV}{m}}$

14 ローレンツ力は速度に対して垂直に働くので仕事をしない. よって、0

15 ローレンツ力を向心力として円運動を行うので  $m\frac{v_1^2}{r_1} = qv_1B$  より  $r_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mV}{q}}$

16 求める速さを  $v_2$  として,  $2qV = \frac{1}{2}mv_2^2$  より,  $v_2 = 2\sqrt{\frac{qV}{m}}$

17 [15] と同様に, 求める半径  $r_2$  は  $r_2 = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{mV}{q}}$

18  $2T = \frac{2\pi r_2}{v_2}$  だから  $T = \frac{\pi m}{qB}$

19 この時の速さを  $v$  として,  $m\frac{v^2}{R} = qvB$  より  $v = \frac{qBR}{m}$   $\therefore \frac{1}{2}mv^2 = \frac{(qBR)^2}{2m}$

20 加速された回数  $N$  は, エネルギー保存則より  $NqV = \frac{(qBR)^2}{2m}$   $\therefore N = \frac{q(BR)^2}{2mV}$

### III

21 状態方程式より  $n_0 = \frac{p_0 V}{RT_0}$

22  $n_0 m = \frac{mp_0 V}{RT_0}$

23 状態方程式より  $n_1 = \frac{p_0 V}{RT_1}$

24  $n_1 m = \frac{mp_0 V}{RT_1}$

25  $f = n_0 mg = \frac{m g p_0 V}{RT_0}$

26 温度  $T_1$  のときに、重力と浮力がつりあうので、  
 $f = n_1 mg + Mg$  より、 $\frac{m g p_0 V}{RT_0} = \frac{m g p_0 V}{RT_1} + Mg$   
 $T_1 = \frac{mp_0 V T_0}{mp_0 V - M R T_0}$

27 求める圧力を  $p_2$  とする。

浮力の大きさは、25 と同様にして  $\frac{m g p_2 V}{RT_2}$

また、気球内の空気の質量は、22 と同様にして、 $\frac{m p_2 V}{RT_1}$

力のつりあいより、 $\frac{m g p_2 V}{RT_2} = \frac{m g p_2 V}{RT_1} + (M - M_0)g$

$$p_2 = \frac{RT_1 T_2 (M - M_0)}{m V (T_1 - T_2)}$$

28 求める温度を  $T_3$  とし、力のつりあいより、 $\frac{m g p_2 V}{RT_2} = \frac{m g p_2 V}{RT_3} + Mg$

$p_2$  の値を代入して、 $T_3 = \frac{T_1 T_2 (M - M_0)}{M T_2 - M_0 T_1}$

講評：前年よりやや難化。

I 斜方投射の問題だが、台車が水平方向に加速度を持つところがやや計算を繁雑にしている。

II サイクロトロンの問題。ややレベルの高い題材だが、サイクロトロンとしてはほとんどがありふれた設問。ただし最後の2問は戸惑った受験生もいたかも。

III 気球の問題。気球の問題自体受験生に嫌われる分野。それに加えて、今回の出題は文字や条件がかなり入り組んでいて複雑。使える文字や条件等を間違えると解答が出てこないこともあり得る。最後の2問の計算が面倒。完答は難しいだろう。

総じて合格には、8割5分程度は必要だと思われるが、物理が得意で計算力があれば満点を取ることも出来るだろう。

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