2018 届高三毕业班第三次模拟考试

理科综合·物理答案

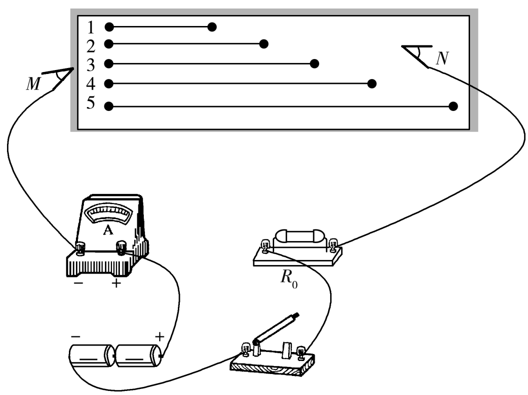
第 14～18 题只有一项符合题目要求，第 19～21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. D　15. D　16. C　17. C　18. B　19. BC　20. AD　21. ACD

22. (1) BC(2 分，选不全的得 1 分)　(2) $\dfrac{gb\cos^2\theta}{4a\sin\theta}$(2 分)　$\dfrac{b\cos^2\theta}{4L\sin\theta}$(2 分)

23. (1) 0.812(0.811～0.813 均正确，1 分)

(2) 如图所示(2 分)



(3) $Eb-R_0$(2 分)　$\dfrac{1}{4}Ek\pi d^2$(2 分)

(4) 偏大(2 分)

24. (1) 以长木板为研究对象，向右做匀减速直线运动，由牛顿第二定律得

$F+\mu(m+M)g=Ma_1$　(2 分)

解得 $a_1=5\ \text{m/s}^2$　(1 分)

则长木板减速到零所经历的时间为 $t_1=\dfrac{v_0}{a_1}=0.4\ \text{s}$　(2 分)

所经过的位移 $s_1=\dfrac{v_0^2}{2a_1}=0.40\ \text{m}$　(1 分)

因为滑块静止不动，所以当 $L_1\geqslant s_1=0.40\ \text{m}$ 时滑块将从长木板右端滑出　(1 分)

(2) 长木板向右速度减为零后，开始向左做匀加速直线运动，摩擦力的方向改变，滑块离开长木板时，长木板向左的位移为 $s_2=s_1+L_2=0.54\ \text{m}$　(2 分)

根据动能定理有 $[F-\mu(m+M)g]s_2=\dfrac{1}{2}Mv_2^2-0$　(2 分)

解得滑块滑离瞬间木板的速度为 $v_2=0.6\ \text{m/s}$　(2 分)

25. (1) 设带电粒子在电场 E_1 中的运动时间为 t，

$y=\frac{1}{2}at^2$, $y=x^2$ (1 分)

$ma=qE_1$ (1 分)

$t=|x|\sqrt{\frac{2}{a}}=|x|\sqrt{\frac{2m}{qE_1}}$ (1 分)

即当 $|x|=0.2$ 时，$t_{最大}=4\times10^{-7}$ s (1 分)

(2)如图 1 所示，设由电场 E_1 上边界任意点出发的粒子到达 x 轴的速度为 v_y

由动能定理 $qE_1y=\frac{1}{2}mv_y^2$ 得 $v_y=\sqrt{\frac{2qE_1y}{m}}$ (1 分)

由 $qvB=\frac{mv^2}{r}$得，$r=\frac{mv_y}{qB_1}=\frac{1}{B_1}\sqrt{\frac{2mE_1y}{q}}$ (1 分)

$d=2r=\frac{2}{B_1}\sqrt{\frac{2mE_1y}{q}}=\frac{2|x|}{B_1}\sqrt{\frac{2mE_1}{q}}$ (1 分)

代入数值计算得 $d=|x|$ (1 分)

即证得电场 E_1 上边界上所有带电粒子都能经过坐标原点 O。

(3)如图 2 所示，带电粒子在电场 E_2 中做类平抛运动

$l=\frac{1}{2}a_2t_2^2$ (1 分)

$v_x=a_2t_2$ (1 分)

$t_2=\sqrt{\frac{2ml}{qE_2}}$ (1 分)

$v_x=\sqrt{\frac{2qE_2l}{m}}$ (1 分)

设速度方向与 x 轴正向夹角为 θ，则带电粒子在磁场 B_2 中做圆周运动的轨道半径为

$r=\frac{mv}{qB_2}=\frac{mv_x}{qB_2\cdot\cos\theta}$ (1 分)

$\Delta y=2r\cdot\cos\theta=2\frac{mv_x}{qB_2}$ (1 分)

$\Delta y=\frac{2}{B_2}\sqrt{\frac{2mE_2l}{q}}$ (1 分)

代入数值得 $\Delta y=1$ m (1 分)

即从电场 E_1 最右端进入的粒子打在光屏上最下端位置 $y_{max1}=-1$ m

带电粒子从第二象限电场 E_1 的 $x=-0.2$ m 处进入，运动至 E_2 中做类平抛运动

y 方向上，$y_{max2}=v_yt_2=\sqrt{\frac{2qE_1}{m}}|x|\cdot\sqrt{\frac{2ml}{qE_2}}$ (1 分)

代入数值得 $y_{max2}=0.4$ m (1 分)

即从 E_1 中 $x=-0.2$ m 处进入的粒子打在光屏上最上端位置 $y=-0.6$ m

故 y 坐标范围为 $-1\text{ m}<y\leqslant-0.6\text{ m}$ (1 分)

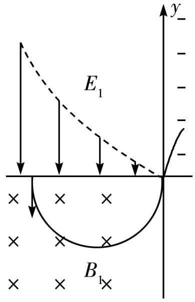


图1

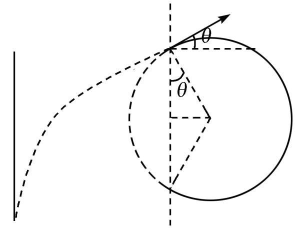


图2

33. (1) BCD(5 分)

(2)(ⅰ)根据平衡条件得左侧封闭气体开始的压强等于大气压强 p_0,

对左侧气体,由玻意耳定律得 $p_0V = p \times \frac{1}{2}V$ (1 分)

解得 $p = 2p_0$ (1 分)

设打了 n 次气,对右侧气体由玻意耳定律得 $n \times p_0 \times \frac{1}{8}V = p \times \frac{1}{2}V$ (2 分)

联立得 $n = 8$ (1 分)

(ⅱ)对左侧气体,设体积增大了 ΔV,由理想气体状态方程得 $\frac{2p_0 \times \frac{1}{2}V}{T_1} = \frac{p_1\left(\frac{1}{2}V + \Delta V\right)}{T_2}$ (2 分)

对右侧气体,由玻意耳定律得 $2p_0 \times \frac{1}{2}V = p_1\left(\frac{1}{2}V - \Delta V\right)$ (2 分)

联立得 $\Delta V = \frac{1}{22}V$ (1 分)

34. (1)向下(1 分)　20 m(2 分)　10 m(2 分)

(2)(ⅰ)所有射到左表面 $ADHE$ 的光线都恰好能够射出,说明射到 A、D、H、E 四点的光线恰好发生全反射,设 $O_1S = d$,根据临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n}$ (1 分)

由几何关系得 $\sin C = \dfrac{\frac{\sqrt{2}}{2}a}{\sqrt{d^2 + \left(\frac{\sqrt{2}a}{2}\right)^2}}$ (2 分)

解得 $d = \frac{\sqrt{10}a}{4}$ (2 分)

(ⅱ)设亮光的半径为 r,则在发光的边缘处恰好发生全反射,根据临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n}$ (1 分)

由 $\sin C = \dfrac{r}{\sqrt{\left(a - \frac{\sqrt{10}}{4}a\right)^2 + r^2}}$ (2 分)

由发光面积 $s = \pi r^2$,联立得 $s = \frac{13 - 4\sqrt{10}}{10}\pi a^2$ (2 分)