高三物理试题参考答案

一、单项选择题(本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. C　2. C　3. B　4. D　5. D　6. A　7. B　8. C

二、多项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

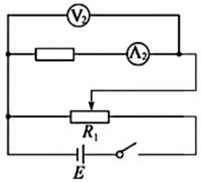
9. BD　10. AC　11. AD　12. BD

三、非选择题(本题共 6 小题,共 60 分)

13. (1)B(2 分)　(2)$(m_2-m_1)gh_B$(2 分)　$\frac{1}{8}(m_1+m_2)(h_C-h_A)^2f^2$(2 分)

14. (1)0.450(1 分)　(2)V_2(1 分)　A_2(1 分)　R_1(1 分)

(3)(2 分)



(4)$(\frac{U}{I}-R_{A2})\frac{\pi d^2}{4l}$(2 分)

15. (8 分)解:(1)$h=vt$ ……(1 分)

又 $n=\frac{c}{v}$ ……(1 分)

解得该光源发出的光在水中的折射率

$n=\frac{4}{3}$ ……(2 分)

(2)设该单色光自水射向空气的临界角为 C

$\sin C=\frac{1}{n}$ ……(1 分)

该光源发出的光在水面上可以射出的区域为圆形,设半径为 r

$r=h\tan C+\frac{d}{2}$ ……(1 分)

又 $S=\pi r^2$ ……(1 分)

解得该光源发出的光在水面上可以射出的区域面积

$S=\frac{\pi}{4}\text{m}^2$ ……(1 分)

16. (8 分)解:(1)周围环境温度由 T_0 升高至 $2T_0$ 的过程,阀门 a 打开,b 关闭,对 A、B 两汽缸中的气体,由等压变化得

$\frac{2V_0}{T_0}=\frac{V_0+V_B}{2T_0}$ ……(1 分)

$V_B=hS$ ……(1 分)

解得温度升高至 $2T_0$ 时活塞距 B 底面的高度

$h=\frac{3V_0}{S}$ ……(2 分)

(2)温度由 $2T_0$ 降为 $\frac{3}{5}T_0$ 的过程阀门 a 一直关闭,在温度由 $2T_0$ 降为 T_0 的过程阀门 b 关闭,由 T_0 降为 $\frac{3}{5}T_0$ 的过程阀门 b 打开,对 B、C 两汽缸中的气体

$\frac{V_B}{2T_0}+\frac{V_0}{T_0}=\frac{V_B'+V_0}{\frac{3}{5}T_0}$ ……(1 分)

$V_B'=h'S$ ……(1 分)

解得活塞距 B 底面的高度

$h'=\frac{V_0}{2S}$ ……(2 分)

17. (14 分)解:(1)自 A 获得速度至第一次和 B 碰撞前瞬间,对 A 由动能定理得

$FL-qEL-\mu m_AgL=\frac{1}{2}m_Av^2$ ……(1 分)

对 A、B 碰撞,由动量守恒得

$m_Av=m_Av_A+m_Bv_B$ ……(1 分)

$e=\frac{v_B-v_A}{v}=\frac{1}{8}$ ……(1 分)

解得

$v_A=3\text{m/s}$ ……(1 分)

$v_B=4.5\text{m/s}$ ……(1 分)

(2)A、B 碰撞后 A 减速,B 匀速,自 A、B 碰撞完瞬间至 A 速度向右减为 0,对 A 由牛顿第二定律得

$qE+\mu m_Ag=m_Aa_{右}$ ……(1 分)

$v_A=a_{右}t_1$ ……(1 分)

A 向左运动的过程,由牛顿第二定律得

$qE-\mu m_Ag=m_Aa_{左}$ ……(1 分)

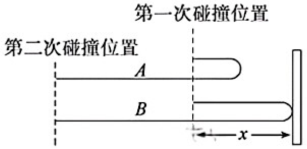
自 A 开始向左运动至 A、B 速度相同

$v_B=a_{左}t_2$ ……(1 分)

自 A、B 碰撞至两者速度相等的时间间隔

$t=t_1+t_2=3.4\text{s}$ ……(1 分)

(3)自 A、B 第一次发生碰撞至两者速度相同，A 的路程



$s_A=\frac{v_A}{2}t_1+\frac{v_B}{2}t_2=7.35\text{m}$ ……………………（1分）

B 的路程

$s_B=v_B(t_1+t_2)=15.3\text{m}$ ……………………………………………………（1分）

要使两物块能第二次碰撞

$s_B>s_A+2(x-\frac{v_A}{2}t_1)$ ……………………………………………………（1分）

联立解得

$x<4.575\text{m}$ ……………………………………………………………………（1分）

18.（16分）解：(1)几何分析可得，所有粒子在第二象限的四分之一圆内做匀速圆周运动的半径均为

$r=R$ …………………………………………………………………………………（1分）

又 $qv_0B=\frac{mv_0^{\ 2}}{r}$ ………………………………………………………………（1分）

联立解得，第二象限的四分之一圆内磁场的磁感应强度

$B=\frac{mv_0}{qR}$ ……………………………………………………………………（1分）

(2)方法一：所有粒子第一次经过 x 轴的位置最右端记为 N，对在第一象限运动到达 N 点的粒子，设在 M 点速度与 MN 方向的夹角为 α，沿 MN 方向

$2R=v_0\cos\alpha t+\frac{1}{2}a\sin30^\circ t^2$ …………………………………………（1分）

垂直 MN 方向

$t=\frac{2v_0\sin\alpha}{a\cos30^\circ}$ ……………………………………………………………（1分）

由以上两式得

$2R=\frac{4v_0^2}{3a}(\sin^2\alpha+\sqrt{3}\sin\alpha\cos\alpha)$ ……………………………………（1分）

由上式可得 $\alpha=60^\circ$ 时，粒子恰好经过 N 点

$a=\frac{v_0^2}{R}$ ……………………………………………………………………（1分）

又 $qE=ma$ ……………………………………………………………………………（1分）

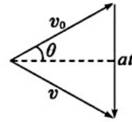
联立解得第一、四象限内匀强电场的电场强度大小

$E=\frac{mv_0^{\ 2}}{qR}$ ……………………………………………………………………（1分）

方法二：所有粒子第一次在第一象限的运动由动能定理

$qER=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^{\ 2}$ ………………………………………………（1分）

某粒子经 M 点时与 x 轴正方向的夹角设为 θ，在第一象限运动时的加速度大小设为 a，初末速度之间的夹角设为 α，由该粒子第一次在第一象限运动的速度合成图可知



$\frac{1}{2}atv_0\cos\theta=\frac{1}{2}v_0v\sin\alpha$ ……………………………………（1分）

粒子在第一象限运动沿 x 方向的位移为 $x=v_0\cos\theta\cdot t$ ……………………（1分）

由以上两式得 $x=\frac{v_0v\sin\alpha}{a}$

$\alpha=90^\circ$ 时，x 有最大值为 $x_m=\sqrt{3}R$ ……………………………………（1分）

又 $qE=ma$ ……………………………………………………………………………（1分）

联立解得第一、四象限内匀强电场的电场强度大小

$E=\frac{mv_0^{\ 2}}{qR}$ ……………………………………………………………………（1分）

(3)由以上方程还可解得，第一次经过 N 点进入第四象限的粒子在该点的速度大小

$v=\sqrt{3}v_0$ ……………………………………………………………………………（1分）

方向与 x 轴正方向的夹角为 60° ……………………………………………………（1分）

自 N 点至第一次速度最大的过程，水平方向由动量定理

$qB'h=mv_m-mv\cos60^\circ$ ………………………………………………………（1分）

又由动能定理

$qEh=\frac{1}{2}mv_m^{\ 2}-\frac{1}{2}mv^2$ ……………………………………………………（1分）

联立解得 $h=\frac{3\sqrt{3}}{4}R$，$v_m=\frac{3+\sqrt{3}}{2}v_0$

自 N 点至速度大小为 kv_m 的点

$qE|y|=\frac{1}{2}m(kv_m)^2-\frac{1}{2}mv^2$

解得 $|y|=\left[(\frac{3}{2}+\frac{3\sqrt{3}}{4})k^2-\frac{3}{2}\right]R$

水平方向

$qB'|y|=mv_x-mv\cos60^\circ$

解得 $v_x=(\sqrt{3}k^2+\frac{3}{2}k^2-\frac{\sqrt{3}}{2})v_0$ ……………………………………（1分）

$\cos\beta=\frac{v_x}{kv_m}$

k 最小时：$k=\frac{v}{v_m}=\sqrt{3}-1$

联立解得

$\cos\beta=\frac{2\sqrt{3}k^2+3k^2-\sqrt{3}}{3k+\sqrt{3}k}$ ……………………………………（1分）

$(\sqrt{3}-1)\leqslant k\leqslant1$ ……………………………………………………………（1分）