普通高中学业水平等级考试模拟试题

物理试题参考答案及评分标准

2026.3

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.B　3.A　4.A　5.C　6.D　7.B　8.D

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,部分选对的得 2 分,有选错的得 0 分。

9.AC　10.AB　11.BC　12.ABD

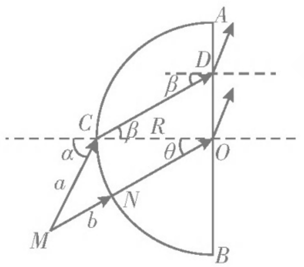
三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13.(8 分)(1)$\frac{t_2-t_1}{2}$　(2)$\frac{4\pi^2 b}{a}$　金属小球的半径　等于(每空 2 分)

14.(6 分)(1)5　(2)5.9　0.75(每空 2 分)

15.(8 分)

(1)画出光路图,根据光的折射定律



$n=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ ………………………………………………………… 2 分

解得 $n=\sqrt{3}$ ………………………………………………………… 2 分

(2)由几何关系,得

光线在玻璃砖内速度为

$v=\frac{c}{n}=\frac{\sqrt{3}}{3}c$ ………………………………………………………… 1 分

$t_a=t_{MC}+t_{CD}=\frac{R}{c}+\frac{\frac{2\sqrt{3}}{3}R}{v}=\frac{3R}{c}$ ………………………………………… 1 分

$t_b=t_{MN}+t_{NO}=\frac{(\sqrt{3}-1)R}{c}+\frac{R}{v}=\frac{(2\sqrt{3}-1)R}{c}$ ………………………… 1 分

$\Delta t=\frac{(4-2\sqrt{3})R}{c}$ ………………………… 1 分

16.（8 分）

解：对Ⅰ中气体由盖吕萨克定律可得：$\frac{dS}{T_0}=\frac{V}{\frac{3}{2}T_0}$ ………… ①（1 分）

解得：$V=\frac{3}{2}dS$ ………………………… ②

对上面活塞受力分析，列平衡方程为：$P_1S=P_0S+mg$ ………… ③

Ⅰ中气体对外做功 $W=-P_1(V-dS)$ ………… ④（1 分）

两部分气体内能变化量为 $\Delta U=3R(\frac{3}{2}T_0-T_0)$ ………… ⑤（1 分）

对两部分气体由热力学第一定律可得：$\Delta U=W+Q$ ………… ⑥（1 分）

解得 $Q=\frac{3}{2}RT_0+\frac{1}{2}(p_0S+mg)d$ ………… ⑦（1 分）

（2）对Ⅱ中气体由查理定律可得：$\frac{P_1}{T_0}=\frac{P_2}{\frac{3}{2}T_0}$ ………… ⑧（1 分）

对下部活塞受力分析，列平衡方程为：$P_2S=P_1S+f$ ………… ⑨（1 分）

$f=\frac{1}{2}(p_0S+mg)$ ………… ⑩（1 分）

17.（14 分）

解：（1）烧断细绳后，A 与 B 组成系统动量守恒，设 B 与弹簧分离后，二者速度大小分别为 v_A、v_B

由动量守恒定律可得：$m_Av_A=m_Bv_B$ ………… ①（1 分）

由能量守恒定律可得：$E_P=\frac{1}{2}m_Av_A^2+\frac{1}{2}m_Bv_B^2$ ………… ②（1 分）

解得：$v_A=1.5\text{m/s}$　　$v_B=6\text{m/s}$

B 与 C 发生弹性碰撞，设碰后 B 与 C 速度分别为 v_{B1}、v_C

$m_Bv_B=m_Bv_{B1}+m_Cv_C$ ………… ③（1 分）

$\frac{1}{2}m_Bv_B^2=\frac{1}{2}\times m_Bv_{B1}^2+\frac{1}{2}\times m_Cv_C^2$ ………… ④（1 分）

解得：$v_{B1}=-2\text{m/s}$，$v_C=4\text{m/s}$ ………… ⑤（1 分）

(2) B 与 C 碰撞后，B 速度方向与碰前速度方向相反，由于 $|v_{B1}|=2m/s>v_A=1.5m/s$，故 B 将追上 A 再次与弹簧发生作用，设二者最终速度分别为 v_{A1}、v_{B2}

$m_B|v_{B1}|+m_Av_A=m_Bv_{B2}+m_Av_{A1}$ ……………………………………………… ⑥(1分)

$\frac{1}{2}m_Bv_{B1}^2+\frac{1}{2}m_Av_A^2=\frac{1}{2}m_Bv_{B2}^2+\frac{1}{2}m_Av_{A1}^2$ ……………………………………… ⑦(1分)

解得：$v_{B2}=1.2m/s$，$v_{A1}=1.7m/s$ ……………………………………………… ⑧(1分)

(3) B 与 C 碰撞后，D 与 C 发生相互作用，二者发生相对滑动，设 C 与挡板碰撞前一直做匀加速直线运动。

对 C 由动能定理得：$-\mu m_Dgx=\frac{1}{2}m_Cv_{C1}^2-\frac{1}{2}m_Cv_C^2$ ……………………………… ⑨(1分)

$v_{C1}=2m/s$

C、D 组成系统动量守恒，$m_Cv_C=m_Cv_{C1}+m_Dv_D$ ……………………………………… ⑩(1分)

$v_D=1m/s$

由于 $v_{C1}=2m/s>v_D=1m/s$，二者未达到相同速度，故假设成立，C 与挡板碰撞后，速度等大反向，由于碰撞后瞬间，C 与 D 的动量等大反向，因此二者合动量为零，由此可推出二者沿着相反方向分别做匀减速直线运动，最后同时速度减为零，以后处于静止状态。

$m_Dv_D-m_Cv_{C1}=(m_D+m_C)v$

$v=0$ ……………………………………………………………………………………… ⑪(1分)

D 向右匀加速运动的位移为 x_1，由动能定理得：$\mu m_Dgx_1=\frac{1}{2}m_Dv_D^2-0$ …………………… ⑫

D 向右匀减速运动的位移为 x_2 由动能定理得：$-\mu m_Dgx_2=0-\frac{1}{2}m_Dv_D^2$ ………… ⑬(1分)

碰撞后，C 向左运动的位移为 x_3，由动能定理得：$-\mu m_Dgx_3=0-\frac{1}{2}m_Cv_{C1}^2$ ……… ⑭(1分)

D 最终停在木板 C 上的位置离木板最右端的距离为：$\Delta x=x-x_1-x_2-x_3=0.2m$ …………
……………………………………………………………………………………………… ⑮(1分)

18. (16分)

解：(1) 由题意知，粒子在磁场中做匀速圆周运动且运动半径为 $r=d$ ………… ①(1分)

洛伦兹力提供向心力 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r}$ ……………………………………………… ②(1分)

可得 $\frac{q}{m}=\frac{v_0}{Bd}$ ……………………………………………………………………… ③(1分)

(2) 粒子在电场中做一个反向平抛运动

$2d=v_0t_1$ ……………………………………………………………………………… ④(1分)

$v_0\tan\theta=at_1$ ………………………………………………………………………… ⑤(1分)

$qE=ma$ ………………………………………………………………………… ⑥(1 分)

解得 $E=\dfrac{2}{3}Bv_0$ ………………………………………………………………………… ⑦(1 分)

由位移关系得 $x_M\tan\theta+\dfrac{1}{2}at_1{}^2=2d$ ………………………………………………………… ⑧(1 分)

可得 $x_M=0.5d$

所以 $l_{NP}=x_P-x_M-2d=0.7d$ ………………………………………………………… ⑨(1 分)

(3)由于阻力的作用,粒子速度减小,故半径也减小,但是粒子运动的周期与速度无关。

由 $qv_0B=m\dfrac{v_0^2}{r}$

得 $T=\dfrac{2\pi r}{v_0}=\dfrac{2\pi m}{qB}$ ………………………………………………………… ⑩(1 分)

所以 $t=\dfrac{\alpha}{2\pi}T=\alpha\dfrac{m}{qB}=\dfrac{\alpha d}{v_0}$ ………………………………………………………… ⑪(1 分)

又由粒子的运动轨迹可知 $\alpha=\dfrac{3}{2}\pi$ ………………………………………………………… ⑫(1 分)

则粒子由 C 点运动到 D 点的时间为 $t=\dfrac{3\pi d}{2v_0}$ ………………………………………………… ⑬(1 分)

设某时刻粒子的速度大小为 v,方向如图所示。将速度分解为 $v=v_x+v_y$,粒子到达 D 点时 $v_x=0$

把 $f_L=qvB$ 和 $f=kv$ 作正交分解,则在 x 方向有 $-kv_x-qBv_y=m\dfrac{\Delta v_x}{\Delta t}$ ……………… ⑭(1 分)

选择 $t\to t+\Delta t$ 的微元过程,即上式两边同时乘以 Δt,并有 $v_x\Delta t=\Delta x$,$v_y\Delta t=\Delta y$

$-k\Delta x-qB\Delta y=m\Delta v_x$ ………………………………………………………… ⑮(1 分)

对 C 点到 D 点全过程累加求和,且有 $\Sigma\Delta x=0$,$\Sigma\Delta y=-(2d-y_D)$

则 $qB(2d-y_D)=mv_0$

解得 $y_D=2d-\dfrac{mv_0}{qB}=d$ ………………………………………………………… ⑯(1 分)