参考答案与详解

2022 年全国甲卷 · 物理

本站自编 | 共 14 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

14 D	**15** C	**16** C	**17** C	**18** B	**19** AD
20 AD	**21** BD				

14．答案：D

从 a 到 c 机械能守恒，$mgh=\frac{1}{2}mv_c^2$。在最低点 $N-mg=\frac{mv_c^2}{R}$，故 $N=mg+\frac{2mgh}{R}$。由 $N\le kmg$ 得 $R\ge\frac{2h}{k-1}$。

15．答案：C

减速时间 $t_1=\frac{v_0-v}{2a}$，匀速通过隧道时间 $t_2=\frac{L+l}{v}$，加速时间 $t_3=\frac{v_0-v}{a}$，故总时间 $t=\frac{3(v_0-v)}{2a}+\frac{L+l}{v}$。

16．答案：C

三根导线材料、粗细相同，电阻与周长成正比。设正方形边长为 a，则 $R_1:R_2:R_3=4a:\pi a:3a$；面积 $S_1=a^2$，$S_2=\frac{\pi a^2}{4}$，$S_3=\frac{3\sqrt{3}}{8}a^2$。$I\propto\frac{S}{R}$，得 $I_1=I_2>I_3$。

17．答案：C

设两种核初数分别为 N_1、N_2，$N_1+N_2=N$，且 $\frac{N_1}{4}+\frac{N_2}{2}=\frac{N}{3}$，解得 $N_1=\frac{2N}{3}$，$N_2=\frac{N}{3}$。到 $4t_0$ 时剩余 $\frac{N_1}{16}+\frac{N_2}{4}=\frac{N}{24}+\frac{N}{12}=\frac{N}{8}$。

18．答案：B

电场沿 $+y$，磁场垂直纸面向里。粒子初速度为零，先沿 $+y$ 加速；获得速度后洛伦兹力使其向 $-x$ 偏转。漂移速度 $v_d=\frac{E\times B}{B^2}$ 沿 $-x$，轨迹为向左漂移的摆线，B 正确。

19．答案：AD

撤去 F 前两滑块匀速，弹簧弹力 $T=\mu mg$。撤去瞬间 P 受向左弹力和摩擦力，$a_P=2\mu g$ 为最大值，A 正确；Q 所受合力不超过 μmg，B 错；P 减速更快，位移小于 Q，C 错；P 速度减小得更快，$v_P\le v_Q$，D 正确。

20．答案：AD

合上开关瞬间电容器放电，最大电流 $I_m=\frac{Q}{RC}$，A 正确；导体棒受安培力加速并产生反向动生电动势，电流减小，速度最大时电流为零、安培力为零，B、C 错；两支路电阻相等，导体棒支路电流较小，焦耳热较小，D 正确。

21．答案：BD

重力与电场力等大，等效重力方向与水平成 45°。小球速度水平分量为零时竖直分速度等于初速度，动能等于初动能，此时电势能最大；重力做功等于电势能增加量，B、D 正确。速度最小时速度方向与等效重力垂直，电势能不是最大，A 错；水平与竖直分速度相等时速度不是最小，C 错。

22．答案：（1）微安表与 R_0 并联后再与电流表串联，滑动变阻器接成分压电路；（2）990Ω

（1）微安表与 R_0 并联，用电流表测总电流，二者电流差即为流过 R_0 的电流，从而求微安表两端电压；滑动变阻器接成分压电路。（2）$I_{R0}=9.00\text{mA}-0.090\text{mA}=8.91\text{mA}$，$U=8.91\times10^{-2}\text{V}$，$R_g=\frac{U}{I_g}=990\Omega$。

23．答案：（2）0.304；（6）0.31；（7）0.32；（8）$\frac{m_2-m_1}{2m_1}$，0.34

（2）入射滑块应质量较小，碰后才能反弹，故 A 取 0.304kg。（6）$k_2=\frac{t_2}{t_1}=\frac{0.21}{0.67}\approx0.31$。（7）五次比值的平均为 0.32。（8）弹性碰撞时 $\frac{v_1}{v_2}=\frac{m_2-m_1}{2m_1}$，代入得 0.34。

24．答案：$\frac{2\sqrt{5}}{5}$ m/s

频闪周期 0.05s，相邻标出影像间隔 $T=4\times0.05\text{s}=0.2\text{s}$。竖直落差 $y_1=0.2\text{m}$，$y_2-y_1=0.6\text{m}$。设水平位移 $x=v_0T$，由 $\frac{s_1^2}{s_2^2}=\frac{9}{49}$ 得 $x=\frac{2\sqrt{5}}{5}\times0.2\text{m}$，故 $v_0=\frac{2\sqrt{5}}{5}\text{m/s}$。

25．答案：（1）$\frac{NBIl}{k}$，$\frac{2NBIlr}{dk}$；（2）$\frac{dk(s_1+s_2)}{4NBlr}$

（1）安培力 $F=NBIl$，平衡时 $k\Delta x=NBIl$，得 $\Delta x=\frac{NBIl}{k}$；镜面转角 $\theta\approx\frac{\Delta x}{d}$，反射光偏转 2θ，故 $s=2r\theta=\frac{2NBIlr}{dk}$。（2）设初始偏角 θ_0，则 $s_1=2r(\theta_0+\theta)$，$s_2=2r(\theta-\theta_0)$，相加得 $I=\frac{dk(s_1+s_2)}{4NBlr}$。

33（1） BCE	33（2） 解	34（1） 解	34（2） 解

33．答案：（1）BCE；（2）（ⅰ）$\frac{4}{3}T_0$；（ⅱ）$\frac{9}{4}p_0$

（1）$a\to b$ 的 $p-T$ 图线过原点，体积不变，气体不对外做功而温度升高、内能增加，故吸热且吸收的热量等于内能增加量，B、C、E 正确。

（2）（ⅰ）B 中活塞到达缸底前，Ⅳ中气体等压膨胀，由盖—吕萨克定律 $\frac{3V_0}{4T_0}=\frac{V_0}{T}$，得 $T=\frac{4}{3}T_0$。

（ⅱ）设 A 中活塞到底时Ⅲ中压强为 p，此时Ⅳ中压强也为 p，体积为 V。对Ⅳ：$\frac{3p_0V_0}{4T_0}=\frac{pV}{2T_0}$；对Ⅱ、Ⅲ：$\frac{3p_0V_0}{8T_0}=\frac{p(V_0-V)}{2T_0}$。联立得 $V=\frac{2}{3}V_0$，$p=\frac{9}{4}p_0$。

34．答案：（1）4；0.5；向下运动；（2）$\frac{\sqrt{7}}{2}$，$\frac{\sqrt{3}-1}{2}a$

（1）由波形图得 $\frac{\lambda}{2}=2\text{m}$，故 $\lambda=4\text{m}$；$f=\frac{v}{\lambda}=0.5\text{Hz}$。$t=2\text{s}=T$，质点 A 回到 $t=0$ 的振动状态；由“上下坡法”知此时 A 向下运动。

（2）在 M 点，$\sin 60^\circ=n\sin\theta$；在 N 点恰好全反射，$\sin C=\frac{1}{n}$，且 $C=90^\circ-\theta$。联立得 $\tan\theta=\frac{\sqrt{3}}{2}$，$n=\frac{\sqrt{7}}{2}$。由几何关系 $\tan\theta=\frac{MB}{BN}=\frac{PC}{NC}$，$MB=\frac{a}{2}$，$BN+NC=a$，解得 $PC=\frac{\sqrt{3}-1}{2}a$。