参考答案与详解

2021 年广东省普通高中学业水平选择性考试 · 物理

本站自编 | 共 16 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。

1 C	**2** D	**3** B	**4** A	**5** C	**6** D
7 B	**8** BD	**9** BC	**10** AD		

1．答案：C

【解析】由质量数和电荷数守恒，$26=26+A$，$13=12+Z$，故 Y 的质量数为 0、电荷数为 1，是正电子，A、B 错。半衰期是半数原子核衰变所需的时间，经过 72 万年现有铝 26 衰变一半，C 对；经过 144 万年为两个半衰期，还剩四分之一，D 错。故选 C。

2．答案：D

【解析】万有引力提供向心力，$G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$，得 $M=\frac{v^2r}{G}$，已知线速度和绕地半径可求地球质量；核心舱质量在方程中约去，A、B 错。角速度与周期满足 $\omega=\frac{2\pi}{T}$，二者不独立，不能求出轨道半径，C 错。故选 D。

3．答案：B

【解析】两拉力大小均为 F。水平分力分别为 $F\sin\alpha$、$F\sin\beta$，因 $\alpha<\beta$，故曲辕犁水平分力较小，A 错；竖直分力分别为 $F\cos\alpha$、$F\cos\beta$，因 $\cos\alpha>\cos\beta$，曲辕犁竖直分力较大，B 对。耕索对犁的拉力与犁对耕索的拉力是一对作用力与反作用力，大小总相等，C、D 错。故选 B。

4．答案：A

【解析】杆 OP 匀速转动，P 点线速度大小 $v=\omega L$ 不变，但方向不断改变，加速度始终指向 O，方向也改变，A 对、B 错。Q 与 P 等高，Q 的竖直分速度等于 P 的竖直分速度，随转角变化，不是匀速；水平分速度同样变化，C、D 错。故选 A。

5．答案：C

【解析】中心电流 I_1 在四周产生的磁场方向沿切线。由安培定则和左手定则判断，上、下两根导线所受安培力向外，左、右两根导线所受安培力向内，长管截面被压成左右内凹、上下外凸的形状。故选 C。

6．答案：D

【解析】发射极接高压电源正极，电场由发射极指向吸极，沿电场线电势降低，$\varphi_a>\varphi_b$，A 错；等势面在 b 附近更密，$E_b>E_a$，B 错；液滴加速度 $a=\frac{qE}{m}$，故 $a_a<a_b$，C 错。液滴向吸极加速，电场力做正功，电势能减小，$E_{pa}>E_{pb}$，D 对。故选 D。

7．答案：B

【解析】周期 $0.2\,\mathrm{s}$，频率 $f=5\,\mathrm{Hz}$，A 错；理想变压器电压比等于匝数比，副线圈电压最大值 $60\times0.05=3\,\mathrm{V}$，B 对；原线圈电压由螺线管内磁通量变化决定，与永磁铁磁场强弱有关，C 错；理想变压器输入功率等于输出功率，D 错。故选 B。

8．答案：BD

【解析】$v-t$ 图像与时间轴围成的面积表示位移。五条龙舟同时同地出发，位移再次相同时即船头并齐。A 中甲、乙面积始终不等；B 中甲、丙图线与时间轴围成的面积在某一时刻相等，B 对。$s-t$ 图像的交点表示同一时刻到达同一位置，D 中甲、戊图线相交，D 对。故选 BD。

9．答案：BC

【解析】两弹均做平抛运动，竖直方向 $h=\frac{1}{2}gt^2$，高度相同，运动时间相同，A 错。落地前竖直分速度 $v_y=\sqrt{2gh}$，重力的功率 $P=mgv_y$ 相同，B 对。重力做功均为 mgh，重力势能均减少 mgh，C 对。只有重力做功，机械能守恒，变化量为零，D 错。故选 BC。

10．答案：AD

【解析】杆 OP 匀速转动，切割磁感线的有效长度和角速度不变，产生的感应电动势 $E=\frac{1}{2}BL^2\omega$ 恒定，A 对。回路中电流使杆 MN 受安培力加速，MN 运动又产生反向电动势，回路总电动势减小，电流逐渐减小，OP 所受安培力也逐渐减小；MN 做加速度减小的加速运动，B、C 错，D 对。故选 AD。

11．答案：6.04；6.05；3；48.6

【解析】（1）$\Delta L_3=L_6-L_3=18.09-12.05=6.04\,\mathrm{cm}$，平均值 $\overline{\Delta L}=\frac{6.03+6.08+6.04}{3}=6.05\,\mathrm{cm}$。

（2）相邻两组数据相差 3 个钢球，故 $\overline{\Delta L}$ 是增加 3 个钢球时的平均压缩量。

（3）增加 3 个钢球时，沿管方向的合力为 $3mg\sin30^\circ$，由胡克定律 $k=\frac{3mg\sin30^\circ}{\overline{\Delta L}}=\frac{3\times0.200\times9.80\times0.5}{0.0605}\approx48.6\,\mathrm{N/m}$。

12．答案：（1）短接；减小　（2）①b；②大于；$R_{01}-R_{02}$

【解析】（1）欧姆挡使用前，将红、黑表笔短接，调节欧姆调零旋钮使指针指到“0Ω”。温度越高，相同倍率下指针向右偏转越大，说明电阻越小，故阻值随温度升高而减小。

（2）①滑动变阻器采用限流接法，闭合开关前应把滑片移到阻值最大的 b 端。②接 C 时电压表测量电阻箱与电流表两端电压，接 D 时测量热敏电阻与电流表两端电压；两次电压表和电流表示数相同，说明两部分电阻相等。由于 $R_{01}>R_{02}$，有 $R_{01}+R_A=R_T+R_A+R_{02}$，故 $R_T=R_{01}-R_{02}$。

13．答案：（1）能到达边框 a；（2）$0.2\,\mathrm{s}$

【解析】（1）甲、乙质量均为 m。甲碰前做匀减速运动，加速度 $a=\mu g=1\,\mathrm{m/s^2}$。由 $v_1^2-v_0^2=-2as_1$ 得 $v_1=\sqrt{0.4^2-2\times1\times0.035}=0.3\,\mathrm{m/s}$。碰撞过程动量守恒，$mv_1=mv_2+mv_3$，$v_2=0.1\,\mathrm{m/s}$，故 $v_3=0.2\,\mathrm{m/s}$。乙滑行距离 $x=\frac{v_3^2}{2a}=2.0\times10^{-2}\,\mathrm{m}=s_2$，所以乙刚好能滑动到边框 a。

（2）碰前甲运动时间 $t_1=\frac{v_0-v_1}{a}=0.1\,\mathrm{s}$；碰后甲运动时间 $t_2=\frac{v_2}{a}=0.1\,\mathrm{s}$，总时间 $t=t_1+t_2=0.2\,\mathrm{s}$。

14．答案：（1）$B=\frac{5\sqrt{eUm}}{eR}$，$t=\frac{\pi R\sqrt{meU}}{4eU}$，$E_k=8eU$；（2）$k=\frac{13}{6}$

【解析】（1）电子在电场中加速，$2eU=\frac{1}{2}mv^2$。由几何关系得Ⅰ区轨迹半径 $r=0.4R$ 的对应关系，代入洛伦兹力公式 $evB=\frac{mv^2}{r}$，得 $B=\frac{5\sqrt{eUm}}{eR}$。电子在Ⅰ区转过半个圆周，运动时间 $t=\frac{\pi R\sqrt{meU}}{4eU}$。电子共经过 8 次电场加速，出射动能 $E_k=8eU$。

（2）设电子在Ⅰ区最大轨道半径为 r_m，由几何关系 $(\sqrt{3}R-r_m)^2=r_m^2+R^2$，得 $r_m=\frac{\sqrt{3}}{3}R$。由 $ev_mB=\frac{mv_m^2}{r_m}$ 及动能定理 $2eU=\frac{1}{2}mv_m^2-keU$，联立解得 $k=\frac{13}{6}$。

15．答案：（1）小于；不变；（2）1.3×10^5 Pa

【解析】（1）矿泉水瓶变瘪，说明外界大气压把瓶压扁，故高空客舱内气体压强小于机场地面大气压强。温度是分子平均动能的标志，温度相同，分子平均动能不变。

（2）注射器内气体体积 $V_1=Sh=0.3\times10^{-4}\times0.4\times10^{-2}=1.2\times10^{-7}\,\mathrm{m}^3$。药瓶内原有气体体积 $V_2=0.9\times10^{-6}-0.5\times10^{-6}=4\times10^{-7}\,\mathrm{m}^3$。温度不变，由玻意耳定律 $p_0V_1+p_0V_2=p_1V_2$，解得 $p_1=1.3\times10^5$ Pa。

16．答案：（1）小于；最大；（2）$\sin\theta=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$

【解析】（1）小球从最低点由静止释放，在 $0\sim\frac{T}{8}$ 内做加速度逐渐减小的加速运动，平均速度小于 $\frac{T}{8}\sim\frac{T}{4}$ 内的平均速度；而 $0\sim\frac{T}{4}$ 内总位移为 A，故前 $\frac{T}{8}$ 内向上运动的距离小于 $\frac{A}{2}$。$\frac{T}{4}$ 时刻小球到达平衡位置，速度最大，动能最大。

（2）光从 M 点射向空气，玻璃的折射率 $n=\frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$。光在 N 点刚好发生全反射，临界角满足 $\sin\theta=\frac{1}{n}$，故 $\sin\theta=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$，证毕。