参考答案与详解

2022 年上海市普通高中学业水平等级性考试 · 物理

本站自编 | 共 20 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** A	**3** C	**4** D	**5** B	**6** D
7 B	**8** A	**9** A	**10** D	**11** A	**12** B

1．答案：C

同位素要求质子数相同、质量数不同。按题给符号，下标为质子数、上标为质量数，只有 C 的下标仍为 A、上标由 Z 变为 $Z+1$，故 C 可能。

2．答案：A

麦克风静止，受重力与支架作用力平衡，支架对麦克风的作用力应与重力等大反向，即竖直向上。故选 A。

3．答案：C

单缝衍射中，缝宽越小，衍射现象越明显，中央条纹越宽；通过缝的光能量越少，条纹亮度减弱。故选 C。

4．答案：D

温度升高，气体分子热运动平均动能增大；乒乓球内气体体积不变，由查理定律可知压强增大。故选 D。

5．答案：B

放出正电子（${}^{0}_{+1}\mathrm{e}$）的核反应中，一个质子转化为一个中子，质量数不变、电荷数减 1，因此新核内多了一个中子。故选 B。

6．答案：D

速率 v 不变，轨迹半径 r 逐渐减小。由 $\omega=\frac{v}{r}$ 知 ω 变大；由 $a=\frac{v^2}{r}$ 知 a 变大。故选 D。

7．答案：B

同一介质中波速相同，由 $v=\lambda f$ 知波长越大频率越小。图中 a 的波长大于 b，故 $\lambda_a>\lambda_b$，$f_a<f_b$。故选 B。

8．答案：A

$x-t$ 图像的斜率表示速度，t_0 时刻 I 的斜率大于 II，故 $v_{\mathrm{I}}>v_{\mathrm{II}}$；两图线均为抛物线，由 $x=\frac{1}{2}at^2$ 知图线 I 的弯曲程度更大，$a_{\mathrm{I}}>a_{\mathrm{II}}$。故选 A。

9．答案：A

初态左管内气体压强 $p_1=75-25=50\,\mathrm{cmHg}$，体积 $V_1=30S$。两侧水银面相平后，气体压强 $p_2=75\,\mathrm{cmHg}$，设气柱长为 L，则 $V_2=LS$。由玻意耳定律 $p_1V_1=p_2V_2$，得 $50\times30S=75\times LS$，解得 $L=20\,\mathrm{cm}$。故选 A。

10．答案：D

由开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2}=$ 常量，周期较小者轨道半径较小，故 $r_1<r_2$。由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ 得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，半径小者线速度大，故 $v_1>v_2$。故选 D。

11．答案：A

返回舱减速下降，合力向上，空气阻力 f 与重力 mg 的合力提供减速加速度。由于阻力随速度减小而减小，合力 $f-mg$ 逐渐减小，故加速度一直减小。故选 A。

12．答案：B

线框进入和离开磁场时，通过导线横截面的电荷量均为 $q=\frac{BLx}{R}$，相同。进入时速度较大、平均速度较大，故 $t_1<t_2$。克服安培力做的功等于线框动能减少量：$W_1=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}mv_1^2$，$W_2=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_2^2$。由平均速度关系可得 $v_0+v_1>v_1+v_2$，故 $W_1>W_2$。故选 B。

13．答案：体积；单位面积上气体分子平均撞击力

体积是气体分子空间所能达到的范围；压强是大量气体分子频繁撞击器壁产生的，宏观上表现为单位面积上气体分子的平均撞击力。

14．答案：${}_2^4\mathrm{He}$；α 衰变

由质量数守恒和电荷数守恒，放出的粒子质量数为 $238-234=4$、电荷数为 $94-92=2$，即 ${}_2^4\mathrm{He}$，为 α 衰变。

15．答案：逆时针；$2\pi Br^2$

增大向里的磁感应强度，穿过圆环的磁通量向里增大，由楞次定律，感应电流的磁场方向向外，感应电流为逆时针方向。磁场方向反向 180° 后，磁通量由向里的 πBr^2 变为向外的 πBr^2，变化量大小为 $2\pi Br^2$。

16．答案：＜；$\mathrm{kg\cdot m^3\cdot s^{-4}\cdot A^{-2}}$

若圆环上电荷全部集中在轴线上与 q 相距 d 的一点，库仑力才为 $k\frac{Qq}{d^2}$。实际各段电荷到 q 的距离均大于 d，且库仑力沿轴线方向的分量还要乘以夹角余弦，故合力小于 $k\frac{Qq}{d^2}$。由 $k=\frac{Fr^2}{Qq}$，F 的单位为 $\mathrm{kg\cdot m\cdot s^{-2}}$，得 k 的单位为 $\mathrm{kg\cdot m^3\cdot s^{-4}\cdot A^{-2}}$。

17．答案：垂直纸面向外；O

电流从 a 流入、d 流出，ad 边中电流由 a 流向 d（向下）。由安培定则，O 点在 ad 边右侧，ad 边在 O 点产生的磁场方向垂直纸面向外。四条边在 O 点产生的磁场大小相等、方向两两相反，矢量和为零。

18．答案：（1）D；（2）9.74；（3）最低点。最低点处速度最大，速度变化最慢，计时误差最小，便于判断。

（1）摆线质量应远小于摆球质量，摆线长应远大于摆球直径，故 D 正确。

（2）由 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 得 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}l$，图线斜率 $k=\frac{3.85-3.00}{0.95-0.74}=4.05\,\mathrm{s^2/m}$，故 $g=\frac{4\pi^2}{k}\approx 9.74\,\mathrm{m/s^2}$。

（3）最低点速度最大，经过最低点附近速度变化较慢，时间测量误差较小，且最低点位置容易判断。

19．答案：（1）E_1-mgh_1；（2）$\frac{\mu mgL+mgh_2}{L}<F<\frac{E_1-mgh_1+\mu mgL}{L}$

（1）从 B 点到落地，只有重力做功，机械能守恒：$E_{kB}+mgh_1=E_1$，故 $E_{kB}=E_1-mgh_1$。

（2）物块从 A 到落地，由动能定理：$F_{\max}L-\mu mgL+mgh_1=E_1$，解得 $F_{\max}=\frac{E_1-mgh_1+\mu mgL}{L}$。物块恰能到达 C 点时，$F_{\min}L-\mu mgL-mgh_2=0$，解得 $F_{\min}=\frac{\mu mgL+mgh_2}{L}$。要使落地动能小于 E_1 且能到达 C 点，恒力应满足 $F_{\min}<F<F_{\max}$。

20．答案：（1）垂直纸面向里；（2）R_0 在 I 中，$5\,\Omega$；（3）$5\,\mathrm{m/s}$；（4）$R=5\,\Omega$，$P_m=0.1125\,\mathrm{W}$

（1）电势图像中 a 点电势最高，金属杆上端相当于电源正极；由右手定则可知匀强磁场方向垂直纸面向里。

（2）滑动变阻器接入电阻减小时，回路电流增大，定值电阻两端电势差增大。图乙、图丙中 a、b 间电势差增大，说明 R_0 位于 I 中。对图乙：$\frac{\varphi_0 R_0}{R_0+20\,\Omega}=\varphi_0-1.2\,\mathrm{V}$；对图丙：$\frac{\varphi_0 R_0}{R_0+10\,\Omega}=\varphi_0-1.0\,\mathrm{V}$。联立解得 $\varphi_0=1.5\,\mathrm{V}$，$R_0=5\,\Omega$。

（3）金属杆切割磁感线产生的电动势 $E=\varphi_0=BLv$，代入 $B=0.4\,\mathrm{T}$、$L=0.75\,\mathrm{m}$，得 $v=5\,\mathrm{m/s}$。

（4）将定值电阻与金属杆等效为一个电源，当外电路电阻等于等效电源内阻时，外电路消耗功率最大，故 $R=R_0=5\,\Omega$，$P_m=(\frac{\varphi_0}{2R_0})^2R_0=\frac{1.5^2}{4\times 5}\,\mathrm{W}=0.1125\,\mathrm{W}$。