参考答案与详解

2022 年北京等级考 · 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 B	**2** C	**3** D	**4** B	**5** B	**6** D
7 A	**8** C	**9** B	**10** C	**11** D	**12** B
13 C	**14** A				

1．答案：B

从激发态跃迁到基态，原子向外辐射光子，能量减少，B 正确。

2．答案：C

偏振现象是横波特有的，能说明光是横波；衍射、干涉说明光具有波动性，折射不能区分横波与纵波。

3．答案：D

a→b 为等容过程，压强减小、温度降低，气体不对外做功且放热；b→c 为等压过程，体积增大、温度升高，内能增加，气体对外做功并从外界吸热，D 正确。

4．答案：B

匝数比 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{220}{22000}=\frac{1}{100}$；输入电流 $I_1=100I_2=30\text{A}$，最大值 $30\sqrt{2}\,\text{A}$；变压器不改变频率，B 正确。

5．答案：B

支持力 $N=mg\cos\theta$，摩擦力 $f=\mu N=\mu mg\cos\theta$，B 正确；斜面作用力为 N 与 f 的合力，一般不等于 mg；沿斜面合力为 $mg\sin\theta-\mu mg\cos\theta$。

6．答案：D

$t=\frac{3}{4}T$ 时波传到 P_6，由上下坡法知 P_6 沿 $+y$ 运动，波源 P_0 起振方向沿 $+y$，A 错；P_4 在最大位移处速度为零，B 错；P_3、P_5 振动方向相反，相位不同，C 错；$\frac{\lambda}{4}=2a$，$\lambda=8a$，$v=\frac{8a}{T}$，D 正确。

7．答案：A

轨迹 1、3 弯曲方向相同，为电子；轨迹 2 为正电子。由左手定则知磁场垂直纸面向里，A 正确；云室中粒子受阻力，速度减小，B 错；轨迹 3 半径较大，初速度较大，C 错；轨迹 3 为电子，D 错。

8．答案：C

在“天宫”完全失重，小球做匀速圆周运动，速度大小、向心加速度大小、绳拉力大小均不变；在地面重力沿切向分力做功，速度大小变化，拉力大小也变化。两种情况下绳拉力均与速度垂直、不做功，C 正确。

9．答案：B

充电时电流逐渐减小并趋于零，电容器两端电压迅速增大后趋于稳定，A 错、B 正确；放电时电流、电压均按指数规律减小，不是均匀减小，C、D 错。

10．答案：C

由 $x-t$ 斜率得碰前 m_1 速度 4m/s，m_2 静止；碰后 m_1 速度 -2m/s，m_2 速度 2m/s。由动量守恒得 $m_2=3m_1$，碰后 $p_2=6m_1>p_1=2m_1$，C 正确。

11．答案：D

直导线右侧磁场垂直纸面向里且均匀增强，由楞次定律感应电流沿 $a\to d\to c\to b\to a$，A 错；$\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 恒定，感应电动势和电流恒定，B 错；ad 边处 B 随时间增大，安培力增大，C 错；ad 边受力向右且较大，bc 边受力向左且较小，合力向右，D 正确。

12．答案：B

助滑深蹲可减小空气阻力，不是减小摩擦，A 错；起跳猛蹬滑道增大滑道对人的作用力，由动量定理可增大起跳速度，B 正确；飞行姿态减小空气阻力，不是增加水平速度，C 错；着陆屈膝延长作用时间，减小平均冲击力，D 错。

13．答案：C

水位低时压力传感器电阻大，a、b 间电压大，对应 U_1；水位高时电阻小，电压小，对应 U_2，故 $U_1>U_2$，R1 为压力传感器。增大定值电阻 R_2，同一水位下 a、b 间电压变小，需更低水位才能达到 U_1，高水位预警水位更低，C 正确。

14．答案：A

核聚变释放能量来源于质量亏损，不是离子动能，A 错误；磁场可约束带电等离子体，B 正确；等离子体整体电中性但含大量自由电荷，是良导体，C 正确；升温使离子动能增大，利于克服库仑斥力，D 正确。

15．答案：（1）甲；（2）ADCB；（3）C

（1）$R_x \approx 5\Omega$，$\sqrt{R_V R_A} \approx 17\Omega > R_x$，电压表分流影响小，采用电流表外接法，选甲。（2）测约 $20\text{k}\Omega$ 电阻选“×1k”挡，顺序为选挡、欧姆调零、测量、置 OFF，即 ADCB。（3）试触 b、c 有示数说明电源、开关、ab 及滑动变阻器完好；试触 d 无示数说明 cd 断路，选 C。

16．答案：（1）1.15；（2）描出 v_3 对应点并连线，图线为一条直线；（3）9.75；（4）测量水龙头出水口到地面的高度 h 和 n 滴水下落的总时间 t_n，则 $t = t_n/n$，由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 求出 g

相邻计数点时间 $t = 2 \times 0.02\text{s} = 0.04\text{s}$。$v_3 = \frac{x_{24}}{2t} = \frac{(3.83 + 5.36) \times 10^{-2}}{2 \times 0.04} = 1.15\text{m/s}$。$v - t$ 图线斜率即 g，由图中数据得约 9.75m/s^2。水滴法：测出水口到地面高度 h，测 n 滴水下落总时间 t_n，则 $t = t_n/n$，由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 求 g。

17．答案：（1）4.8m；（2）10m/s，与水平方向成 37° 角斜向下；（3）$6.0\text{N}\cdot\text{s}$

（1）$\Delta h = h_1 - h_2 = 1.8\text{m}$，$t = \sqrt{\frac{2\Delta h}{g}} = 0.6\text{s}$，$x = v_0 t = 4.8\text{m}$。（2）$v_y = gt = 6.0\text{m/s}$，$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 10\text{m/s}$，$\tan\theta = \frac{v_y}{v_0} = 0.75$，$\theta = 37^\circ$，方向斜向下。（3）动量变化大小 $2mv = 6.0\text{kg}\cdot\text{m/s}$，由动量定理 $I = 6.0\text{N}\cdot\text{s}$。

18．答案：（1）$\frac{qU}{d}$；（2）$\sqrt{\frac{2qU}{m}}$；（3）$\frac{3d}{2}\sqrt{\frac{m}{qU}}$

（1）$E = \frac{U}{d}$，$F = qE = \frac{qU}{d}$。（2）$qU = \frac{1}{2}mv^2$，$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$。（3）前 $\frac{d}{2}$ 匀加速，末速度 $v' = \sqrt{\frac{qU}{m}}$，时间 $t_1 = \frac{d}{v}$；后 $\frac{d}{2}$ 匀速，$t_2 = \frac{d}{2v}$；故 $t = \frac{3d}{2}\sqrt{\frac{m}{qU}}$。

19．答案：（1）$\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$；（2）证明见解析；（3）$4\sqrt{2}$

（1）由动能定理 $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$。（2）圆轨道上 $F = m\frac{v^2}{r}$，$T = \frac{2\pi r}{v}$，结合 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 得 $F = \frac{4\pi^2 km}{r^2}$，与 r^2 成反比。（3）温度相同要求单位面积接收功率相同，恒星辐射为太阳 16 倍，故 $r_2 = 4r_1$；由 $T \propto \sqrt{\frac{r^3}{M}}$，$M_2 = 2M_1$，得 $\frac{T_2}{T_1} = 4\sqrt{2}$。

20．答案：（1）约 10^{-5}T；（2）$\frac{nec}{I}U$；（3）将薄片分别置于 xOy、xOz、yOz 平面内测三个分量，再合成

（1）$E = BLv$，$B \approx \frac{E}{Lv} = \frac{2 \times 10^{-3}}{10 \times 10} = 2 \times 10^{-5}\text{T}$，数量级 10^{-5}T。（2）稳定时 $e\frac{U}{b} = evB$，又 $I = nevbc$，得 $B = \frac{nec}{I}U$。（3）将薄片分别置于 xOy、xOz、yOz 平面，测出 B_z、B_y、B_x 的大小和方向，再按 $B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$ 合成。