佛山市 2024 届高三教学质量检测（二）· 物理

参考答案与详解 *Physics Solutions*

选择题答案：1．B 2．C 3．A 4．A 5．C 6．B 7．D 8．CD 9．AC 10．BD

一、单项选择题

1．B 云层带电，在人体上感应出与云层异种的电荷，电荷在头发上聚集，同种电荷相互排斥，头发竖起，属于静电感应现象，B 正确、A 错误。人体整体处于同一电场中，头与脚带同种电荷，C 错误。头发竖起说明尖端电场强，人应蹲下降低高度、避免成为放电通道，而不是向高处撤离，D 错误。

2．C 由 $v-t$ 图象，a、b 两机在 $0\sim30\,\mathrm{s}$ 内的速度图线与时间轴围成的面积相等，故总位移相等，平均速度相等，C 正确。$t=5\,\mathrm{s}$ 时 a 仍在加速上升，处于超重状态，A 错误；$t=10\,\mathrm{s}$ 时 a 的速度不为零，未到最高点，B 错误；$0\sim10\,\mathrm{s}$ 内 a、b 图线与时间轴围成的面积不等，位移不相等，D 错误。

3．A 光子能量 $E=h\nu=6.63\times10^{-34}\times7.8\times10^{14}\,\mathrm{J}\approx5.17\times10^{-19}\,\mathrm{J}$，换算为电子伏特 $E\approx\frac{5.17\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}\,\mathrm{eV}\approx3.2\,\mathrm{eV}$，A 正确。

4．A 迅速推动木棍，竹筒内气体被快速压缩，时间极短、来不及与外界交换热量，可视为绝热压缩：外界对气体做功，气体内能增大、温度升高，分子平均动能增大，压强增大。故 A 正确，B、C 错误。温度升高只说明分子平均动能增大，并非每个分子的动能都变大，D 错误。

5．C 静止的 ${}^{11}_{6}\mathrm{C}$ 核衰变时动量守恒，正电子与硼核的动量大小相等、方向相反，A 错误。两粒子在磁场中做圆周运动，半径 $r=\frac{mv}{qB}$；动量等大，正电子电荷量小，故半径较大的是正电子轨迹，C 正确。由轨迹绕行方向结合左手定则可知磁场方向垂直纸面向里，B 错误。周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$，正电子质量小，周期较小，D 错误。

6．B 单摆周期 $T_1=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$，弹簧振子周期 $T_2=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$。由 $T_1:T_2=2:1$ 得 $\sqrt{\frac{L}{g}}=2\sqrt{\frac{m}{k}}$，即 $\frac{L}{g}=\frac{4m}{k}$，解得 $k=\frac{4mg}{L}$，B 正确。

7．D 画框受重力与两绳拉力作用而平衡，三力必共点于 A 点。设画框重心偏左，AB 绳与竖直方向夹角为 α，AC 绳与竖直方向夹角为 β，由力矩平衡（以 A 为支点）有 $T_{AB}\sin\alpha\cdot d_{AB}=T_{AC}\sin\beta\cdot d_{AC}$ 的几何关系；改变 AC 长度时，AC 绳方向改变，其拉力大小随之改变，可能在某位置与 AB 绳拉力相等，D 正确。AB 绳方向不变，其拉力大小也会随 AC 绳方向改变而改变，A、B、C 均错误。

二、多项选择题

8．CD 相邻电线杆间距 $50\,\text{m}$，光照强度的每一次凹陷对应列车经过一根电线杆。$0\sim10\,\text{s}$ 内列车经过 5 个间隔，位移 $5\times50\,\text{m}=250\,\text{m}$，平均速率 $v=\frac{250}{10}\,\text{m/s}=25\,\text{m/s}$，C 正确。图象中凹谷的时间间隔逐渐变短，说明通过相同距离所用时间变短，列车做加速运动，A、B 错误。$14\,\text{s}$ 时相邻凹谷间隔约 $1.0\,\text{s}$，速率约 $\frac{50}{1.0}\,\text{m/s}=50\,\text{m/s}$，D 正确。

9．AC 原线圈电压有效值 $U_1=8\,\text{V}$，由 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{4}{1}$ 得副线圈电压有效值 $U_2=2\,\text{V}$，峰值 $2\sqrt{2}\,\text{V}\approx2.83\,\text{V}>2.1\,\text{V}$，两只极性相反的 LED 在正、负半周轮流导通，每只每个周期闪亮一次，闪光频率等于交流电频率 $50\,\text{Hz}$，B 错误、C 正确；电压表测原线圈电压有效值，示数为 $8\,\text{V}$，A 正确；LED 两端电压峰值 $U_m=2\sqrt{2}\,\text{V}$，D 错误。

10．BD 卫星轨道半径 $2R$，同步卫星 $7R$。由 $\frac{GMm}{r^2}=\frac{mv^2}{r}=mr\omega^2$ 得 $v\propto r^{-1/2}$、$\omega\propto r^{-3/2}$、$T\propto r^{3/2}$。线速度之比 $\sqrt{\frac{7}{2}}$，B 正确；角速度之比 $\sqrt{\frac{7^3}{2^3}}$，D 正确。周期之比 $\left(\frac{2}{7}\right)^{3/2}$，一天绕行 $\left(\frac{7}{2}\right)^{3/2}\approx6.5$ 圈，A 错误。万有引力与卫星质量有关，不能直接比较，C 错误。

三、实验题

11．(1) $1.4\,\text{mm}$。图 1 为 10 分度游标卡尺，精度 $0.1\,\text{mm}$；游标零刻线在主尺 $1\,\text{mm}$ 与 $2\,\text{mm}$ 之间，游标第 4 条刻线与主尺刻线对齐，故 $d=1\,\text{mm}+4\times0.1\,\text{mm}=1.4\,\text{mm}$。

(2) $25\,\Omega$；$3.5\times10^{-3}\,\Omega\cdot\text{m}$。闭合 S，开关打向 a 时电压表测 R_0 两端电压，$U_1=2.0\,\text{V}$，干路电流 $I=\frac{U_1}{R_0}=\frac{2.0}{20}\,\text{A}=0.10\,\text{A}$；打向 b 时电压表测碳纤板与 R_0 串联总电压，$U_2=4.5\,\text{V}$，故板两端电压 $U=U_2-U_1=2.5\,\text{V}$，$R=\frac{U}{I}=25\,\Omega$。板横截面积 $S=0.02\times1.4\times10^{-3}\,\text{m}^2=2.8\times10^{-5}\,\text{m}^2$，板长 $L=0.20\,\text{m}$，由 $R=\rho\frac{L}{S}$ 得 $\rho=\frac{RS}{L}=3.5\times10^{-3}\,\Omega\cdot\text{m}$。

12．(3) m_0g。托起小桶、绳刚松弛的瞬间，弹簧仍保持原伸长量，对手机的拉力大小等于小桶（含砝码）的重力 m_0g，故手机所受合力为 m_0g。

(4) $0.98\,\text{m/s}^2$；在误差允许的范围内，质量一定时加速度与合外力成正比。由表中数据 a 与 m 成正比，比例系数约 $40\,\text{m/(kg}\cdot\text{s}^2)$，故第一组 $a=40\times0.0245\,\text{m/s}^2\approx0.98\,\text{m/s}^2$。以 $F=mg$ 为横轴描点连线，图线为过原点的直线；需补画第一组数据点并连线。

(6) A。静止时软件显示的加速度扰动是固定的小量，要减小其相对误差，应使被测加速度尽量大，即用质量更大的砝码组，A 正确。把弹簧换成不可伸长的细线无法产生弹力，实验不能

进行，B 错误；换劲度系数更小的弹簧会减小弹力，C 错误；D 项与本实验“绳松弛瞬间测合力”的做法不符。

四、解答题

13．（1）鱼饵在 b 点被水平抛出后做平抛运动。抛出点距水面高度 $H = h + L = 1.6\,\text{m} + 1.6\,\text{m} = 3.2\,\text{m}$，飞行时间 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2\times 3.2}{10}}\,\text{s} = 0.8\,\text{s}$，故 $v_b = \frac{s}{t} = \frac{16}{0.8}\,\text{m/s} = 20\,\text{m/s}$。

（2）在 b 点鱼饵做圆周运动，半径 $L = 1.6\,\text{m}$，向心力 $F_n = m\frac{v_b^2}{L} = 0.02\times\frac{400}{1.6}\,\text{N} = 5\,\text{N}$，方向竖直向下。鱼饵受重力 $mg = 0.2\,\text{N}$ 与竿的作用力 F，由 $mg + F = F_n$ 得 $F = 4.8\,\text{N}$，方向竖直向下。

（3）甩竿过程中，鱼饵从 a 到 b 上升的高度 $\Delta h = L - L\cos 53^\circ = 1.6\,\text{m} - 1.6\times 0.6\,\text{m} = 0.64\,\text{m}$。由动能定理 $W - mg\Delta h = \frac{1}{2}mv_b^2$，得 $W = 0.02\times 10\times 0.64\,\text{J} + \frac{1}{2}\times 0.02\times 400\,\text{J} = 0.128\,\text{J} + 4.0\,\text{J} = 4.128\,\text{J}$。

14．**猜想** 从 O 点射向水面的光，入射角小于临界角时折射光较强、反射光很弱，容器底部靠近 O 点的区域接收到的反射光很少，形成暗区；入射角大于等于临界角时发生全反射，反射光较强，在暗区外侧形成亮区。

证明 恰好发生全反射的光射在明暗交界处，由几何关系 $\sin i_c = \frac{r/2}{\sqrt{(r/2)^2 + h^2}}$，代入 $r = 6\,\text{cm}$、$h = 2.65\,\text{cm}$，得 $\sin i_c = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 2.65^2}} \approx \frac{3}{4.00} = 0.75$，故 $n = \frac{1}{\sin i_c} \approx 1.33 = \frac{4}{3}$，与水的折射率相符，猜想成立。

15．（1）b 保持静止时，磁场以 $v_0 = 20\,\text{m/s}$ 向右运动，b 中感应电动势 $E = BLv_0$，电流 $I_b = \frac{E}{R}$，安培力 $F = BI_bL = \frac{B^2L^2v_0}{R}$，与摩擦力平衡：$\frac{B^2L^2v_0}{R} = \mu_2 mg$。代入 $L = 0.2\,\text{m}$、$R = 1\,\Omega$、$m = 0.2\,\text{kg}$、$\mu_2 = 0.4$、$v_0 = 20\,\text{m/s}$，得 $B^2 = 1$，故 $B = 1\,\text{T}$。

（2）a 达到最大速度 v_m 时加速度为零：$\frac{B^2L^2(v_0 - v_m)}{R} = \mu_1 mg$，代入得 $0.04(20 - v_m) = 0.4$，解得 $v_m = 10\,\text{m/s}$。两线框质量相等且发生弹性碰撞，速度交换：碰后 $v_a = 0$，$v_b = 10\,\text{m/s}$。

（3）碰后系统合外力为零，动量守恒；两者共速时相距最远：$mv_m = 2mv_{ab}$，得 $v_{ab} = 5\,\text{m/s}$。由 $v_m = \bar{v}_a + \bar{v}_b$ 及 $s_a = \bar{v}_a t = 9.7\,\text{m}$，得 $s_b = \bar{v}_b t = v_m t - s_a = 10\times 3.5\,\text{m} - 9.7\,\text{m} = 25.3\,\text{m}$（用不同方法得 $24.7 \sim 25.3\,\text{m}$ 均可）。