

2020 届广州市高三年级一模测试——物理答案与解析

撰稿人：广州新东方高中物理组

14、

【答案】A

【解析】根据最大初动能 $E_k = h\nu - W_0$ 可得，图像斜率为普朗克常量 h ，纵截距的绝对值为逸出功 W_0 。根据图像可以求出斜率为 $\frac{b}{a}$ ，纵截距为 $-b$ 。故选 A。

15、

【答案】D

【解析】此时速度应取最大值 36km/h，即 10m/s，加速度取最小值，即 4m/s^2 。由 $v^2 - 0 = 2as$ ，计算得 $s=12.5\text{m}$ ，故选 D。

16、

【答案】C

【解析】A，此时地球处在太阳与天王星之间，故 A 错；
B，一年后地球刚好转一圈，但天王星没有完成一个周期，故 2020 年 10 月 28 日无法形成天王星冲日现象；
C，由开普勒第三定律可计算得天王星公转周期约为 84 年，故 C 对；
D，由万有引力提供向心力 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 可知 $a = G \frac{M}{r^2}$ ，因此地球绕太阳公转的加速度不可能是天王星的 20 倍，故 D 错。

17、

【答案】B

【解析】在放入线圈之前，在 O 点产生的磁感应强度为 B_0 。放入小线圈之后，由于楞次定律，小线圈将会产生一个磁场阻碍原磁场的变化，原磁场减去小线圈产生的磁场之后，此时 O 点磁感应强度为 B。所以小线圈产生的磁场大小等于 O 点磁场的变化量，等于 $(B_0 - B)$ ，故选 B。

18、

【答案】D

【解析】由于小球 a、b 碰后 a 需要反弹，所以根据动能定理可以得知，a 球质量相比于 b 球较小，故排除 A、C 选项。由于两小球在 Q 点相碰，两小球走过的路程之比为 3:1，我们可得 a、b 两小球运动速率之比为 3:1。再根据动量守恒，能量守恒相关公式可以验证，D 选项满足条件，故选 D。

19、

【答案】AD



【解析】A，根据安培定则可知，a点磁场方向沿db连线，故A正确；

B，由安培定则可知，a、c两点的磁感应强度大小相等，但是方向相反，故B错误；

C，ac连线的中点磁感应强度为0，故ac连线上由a到c的磁感应强度先减小后增加，故C错误；

D，两个面对称分布，故通过两个面的磁感线条数相等，故D正确。

20、

【答案】BC

【解析】A，由题可知 $\omega = 2\pi f = 100\pi$ ，所以 $f = 50\text{Hz}$ ，故A错误；

B，当电阻R接在20V的电压上时，由电功率公式 $P = \frac{U^2}{R} = \frac{400}{R}$ ，当R接在理想变压器时的功率为 $\frac{P}{4}$ ，可求得当R接在理想变压器时的电压为10V，故B正确；

C，ab两端电压的有效值为40V，对于原边： $40 = I_1 \times 4R + U_1$ ；对于副边： $10 = I_2 R$ ，设原副线圈的匝数比为n，结合变压器的电压电流规律可将原边方程化简为 $40 = \frac{1}{n} I_2 \times 4R + 10n$ ，解得 $n=2$ ，故C正确；

D，由C可知匝数之比为2:1，故电流之比为1:2，故D错误。

21、

【答案】BC

【解析】A，匀强电场竖直向上时，弹簧为原长，可得 $qE = mg$ ；电场反向后，小球沿斜面先加速后减速，且电场力和重力沿斜面向下的分力等于弹簧弹力时，速度最大。电场反向后到弹簧压缩到最短，机械能先增大后减小，A错误；

B，电场力做正功， $qEL\sin 30^\circ = \frac{1}{2}qEL$ ，即电势能减小 $\frac{1}{2}qEL$ ，B正确；

C，电场刚反向时加速度最大，将 $(qE + mg)$ 分解，沿斜面向下的分力为 mg ，由牛二可知最大加速度为 g ，C正确；

D，当 $(qE + mg)$ 沿斜面向下的分力等于弹簧弹力时，速度取到最大值，

此时有 $(qE + mg)\sin 30^\circ = k\Delta x$ 。从改变电场到弹簧压缩最短列能量守恒公式 $(qE + mg)L\sin 30^\circ = \frac{1}{2}kL^2$ 。

综上，可以求出小球达到最大速度时 $\Delta x = \frac{1}{2}L$ ，

从改变电场到速度取到最大值列动能定理公式： $(qE + mg) \cdot \Delta x \sin 30^\circ - W_{\text{弹}} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2$ ，

若 $W_{\text{弹}} = 0$ ，则计算得最大速度为 \sqrt{gL} ，但 $W_{\text{弹}} \neq 0$ ，因此最大速度小于 \sqrt{gL} ，D错误。

22、

【答案】(1) 静止 (2) 120.0; 31.3

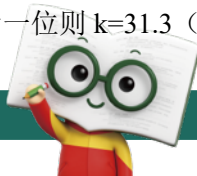
【解析】

(1) 对于弹簧测力计，为提高读数准确性，每增挂一个钩码，需等待弹簧静止后再进行读数。

(2) 当未挂钩码时，弹簧弹力F为0，由图像可知，此时水平纸片到地面的竖直距离为120.0cm；

根据胡克定律 $F = kx$ ，在图像中选取2个点： $(0, 120.0), (2.50, 112.0)$ ， $k = \frac{F}{x} = \frac{(2.5-0)N}{(120.0-112.0) \times 10^{-2}m} = 31.25(N/m)$ ，

结果保留到小数点后一位则 $k=31.3(N/m)$ 。



23、

【答案】 (2) 1 (3) 23.2 (4) 1.43; 200 (5) 150; 毫安表的内阻没有计算在内。

【解析】 (2) 多用电表两表笔“红入黑出”，电流要从红表笔流入电表，再结合毫安表的正负极，决定红表笔接“1”端。

(3) 逐个档位读数，乘对应档位量程，即可得到答案 23.2Ω。

(4) 由公式 $I = \frac{E}{R + R_{\text{内}}}$ ，变型可得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{R_{\text{内}}}{E}$ ，对应图像可知图像斜率为 $\frac{1}{E}$ ，纵截距为 $\frac{R_{\text{内}}}{E}$ ；

利用点 (0, 140)、(50, 175) 可知斜率为 $\frac{7}{10}$ ，所以电动势 $E = \frac{10}{7}$ ，保留三位有效数字可知 $E \approx 1.43$ ；

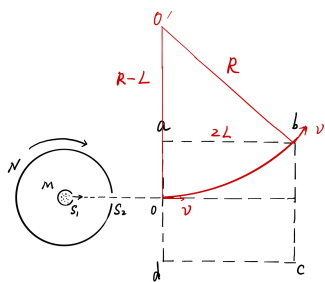
利用纵截距 140 可知， $\frac{R_{\text{内}}}{E} = 140$ ， $R_{\text{内}} = 200$ 。

(5) 由中值电阻可知，“×10”档中值电阻为 150；数据对比可知测量电阻相比真实值偏大，原因是毫安表的内阻不可忽略，在计算中没有排除它的干扰，导致最终结果偏大。

24、

【答案】 (1) $v = \frac{5BLq}{2m}$ (2) $\omega = \frac{5n\pi Bq}{m}$, $n = 1, 2, 3, \dots$

【解析】



(1) 由勾股定理，有： $R^2 = (R - L)^2 + (2L)^2$ ①

带电粒子在磁场中受到的洛伦兹力提供圆周运动向心力： $Bqv = m \frac{v^2}{R}$ ②

联立①②，解得 $v = \frac{5BLq}{2m}$ ③

(2) 带电粒子从 S_1 出来后到达 S_2 做匀速直线运动，需要时间 t ，

$t = \frac{L}{v}$ ④

S_1 小孔在时间 t 里转过 n 圈， $n = 1, 2, 3, \dots$

$\omega = \frac{2n\pi}{t}$ ⑤

联立③④⑤解得 $\omega = \frac{5n\pi Bq}{m}$, $n = 1, 2, 3, \dots$

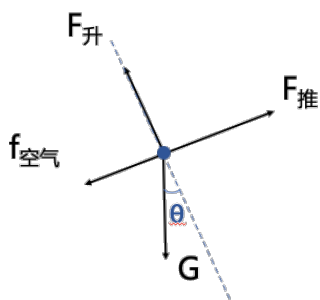
25、

【答案】 (1) $k_1 = \frac{24mg}{25v_0}$, $k_2 = \frac{8mg}{25v_0}$ (2) $k_3 = \frac{1}{3}$ (3) $t_2 : t_1 = \sqrt{2} : (\sqrt{2} + \sqrt{3})$

【解析】

(1) 爬升期的飞机进行受力分析，如下图所示：





已知飞机在爬升期以 v_0 做匀速直线运动，沿推力和垂直推力方向建立直角坐标系，列式得：

$$F_{\text{推}} = f_{\text{空气}} + mg \sin \theta$$

$$F_{\text{升}} = mg \cos \theta$$

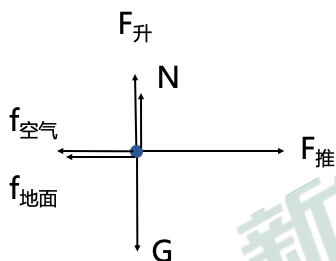
$$F_{\text{推}} = \frac{3}{5} mg$$

$$F_{\text{升}} = k_1 mg$$

$$f_{\text{空气}} = k_2 mg$$

解得： $k_1 = \frac{24}{25} \frac{mg}{v_0}$, $k_2 = \frac{8}{25} \frac{mg}{v_0}$ 。

(2) 对水平地面的飞机进行受力分析，如下图：



已知飞机在水平地面做匀加速直线运动，沿水平和竖直方向建立直角坐标系，

$$F_{\text{推}} = \frac{3}{5} mg$$

$$f_{\text{空气}} = k_2 v = \frac{8}{25} \frac{mg}{v_0} v$$

$$f_{\text{地面}} = k_3 N$$

$$N = mg - F_{\text{升}}$$

$$F_{\text{升}} = k_1 v = \frac{24}{25} \frac{mg}{v_0} v$$

上式代入： $F_{\text{推}} - f_{\text{空气}} - f_{\text{地面}} = ma$ ，得：

$$\frac{3}{5} mg - k_3 mg - \frac{8}{25} \frac{mg}{v_0} v + \frac{24}{25} k_3 \frac{mg}{v_0} v = ma$$

已知飞机做匀变速直线运动，所以 a 恒定，故含有 v_0 项的系数为 0，得： $\frac{24}{25} k_3 - \frac{8}{25} = 0$ ，

得： $k_3 = \frac{1}{3}$ 。

(3) 由乙图分析可得，当纵坐标乘以质量 m 时，图像的面积代表合外力对飞机做的功，故根据动能定理列式得



加速度恒定时，列式：

$$t_1 = \frac{S_0}{\bar{v}_1}$$

$$\bar{v}_1 = \frac{v_1 + 0}{2}$$

$$ma_0 S_0 = \frac{1}{2} m v_1^2 - 0$$

加速度随位移减小时，

$$t_2 = \frac{S_0}{\bar{v}_2}$$

$$\bar{v}_2 = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$ma \times \frac{1}{2} S_0 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

计算得： $t_2 : t_1 = \sqrt{2} : (\sqrt{2} + \sqrt{3})$ 。

33、

【答案】 (1) $2.5 \times 10^{-11} m^3$ ； 偏小； 偏大 (2) (i) 4.5cm； (ii) 2cm

【解析】 (1) 每 1ml 油酸酒精溶液中有纯油 $\frac{1}{500} ml$ ，

每 1 滴油酸酒精溶液中有纯油： $\frac{1}{500} \times \frac{1}{80} \times 10^{-3} ml = 2.5 \times 10^{-11} m^3$ ；

用轮廓范围内完整方格面积当作油膜面积，因此还有不完整方格面积未计入，因此计算面积偏小；

由 $d = \frac{V}{S}$ 知，d 偏大。

(2) (i) 对右上水银柱受力分析：

初状态： $p_0 + \rho g l_1 = p_1$

末状态： $p_0 + \rho g l_2 = p'_1$

解得： $p_1 = 90 cm$ ， $p'_1 = 100 cm$

由恒温状态下的热力学方程：

$$p_1 l_1 = p'_1 l'_1$$

$$l'_1 = 4.5 cm$$

∴ 右侧管内封闭空气柱的长度为 4.5cm。

(ii) 对左侧空气柱： $p_2 = p_1$ ， $l_2 = 32 cm$ ， $p'_2 = p_0 + \rho g (25 - 2h)$ ∴ $l'_2 = (32 - h) cm$

恒温状态下热力学方程： $p_2 l_2 = p'_2 l'_2$

解得 $h = 2 cm$ 或 $h = 80 cm$ (舍去)，所以： $h = 2 cm$ 。

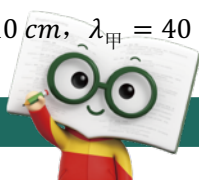
34、

【答案】 (1) $3.51 \times 10^{-3} m$ ； 长； 大 (2) (i) 0.5 s； (ii) 2 次

【解析】 (1) 根据双缝干涉条纹公式： $\Delta x = \frac{l\lambda}{d} = \frac{1 \times 289 \times 10^{-9}}{1.68 \times 10^{-4}} m = 3.51 \times 10^{-3} m$ ，红光波长比黄光的长，根据

$\Delta x = \frac{l\lambda}{d}$ ， λ 变大， Δx 变小。

(2) 由图知： $A = 10 cm$ ， $\lambda_{甲} = 40 cm$ ， $\lambda_{乙} = 60 cm$ ， $\varphi_{甲} = -\frac{\pi}{2} rad$ ， $\varphi_{乙} = -\frac{5}{6} \pi rad$ ，



由 $\lambda = vT$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$,

解得: $\omega_{\text{甲}} = \pi \text{ rad/s}$, $\omega_{\text{乙}} = \frac{2}{3}\pi \text{ rad/s}$

由 $y = A\sin(\omega t + \varphi)$ 有

$$y_{\text{甲}} = 10\sin(\pi t - \frac{\pi}{2})$$

$$y_{\text{乙}} = 10\sin(\frac{2}{3}\pi t - \frac{5}{6}\pi)$$

所以 0-10 秒内, 甲的波峰到达 $x = 0$ 的时间表达式为: $t_{\text{甲}} = k_1 T_{\text{甲}}$ ($k_1 = 0, 1, 2 \dots$)

分别为: 0 s, 2 s, 4 s, 6 s, 8 s, 10 s

0-10 秒内, 乙的波峰到达 $x = 0$ 的时间表达式为: $t_{\text{乙}} = k_2 T_{\text{乙}}$ ($k_2 = 0, 1, 2 \dots$)

分别为: 2 s, 5 s, 8 s

$\therefore x = 0$ 处的质点到达正向最大位移处的时间为 2 s 和 8 s, 共 2 次。

