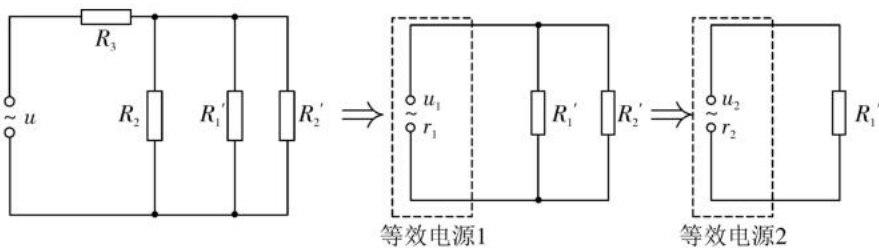
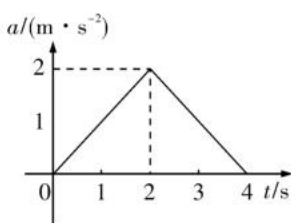


# 高三物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	D	C	C	D	D	AB	AD	ABC

一、单项选择题(本题共7小题,每小题4分,共28分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

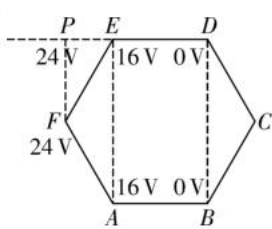
1. A **【解析】** ${}^4_2\text{Be}$ 与 ${}^9_2\text{Be}$ 质子数相同,中子数不同,互为同位素,A正确;B中方程质量数不守恒,B错误;根据质量数守恒,中微子( $\nu_e$ )质量数为0,而质子质量数为1,C错误;“K电子俘获”中的电子来自于核外最内层(K层),并非来自核内,D错误。
2. B **【解析】**由题意作出  $a-t$  图,知  $t=2\text{ s}$  时,加速度最大,且最大加速度为  $2\text{ m/s}^2$ ,B正确; $0\sim 4\text{ s}$ ,加速度始终大于0,汽车一直加速, $t=4\text{ s}$ 时,汽车的速度达到最大值,运动方向未发生改变,A、C、D错误。
3. D **【解析】**由题意知“羲和号”卫星与地球绕太阳运行的角速度相同,周期相同,A错误;由  $v=\omega r$  知“羲和号”绕太阳运行的线速度小于地球绕太阳运行的线速度,B错误;由  $a_n=\omega^2 r$  知“羲和号”绕太阳运行的向心加速度小于地球绕太阳运行的向心加速度,C错误;由  $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$  有  $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,知  $v_{\text{行}}>v_{\text{地}}$ ,又  $v_{\text{地}}>v_{\text{羲}}$ ,故  $v_{\text{羲}}<v_{\text{行}}$ ,D正确。
4. C **【解析】**作用点不移动,为“死结”模型。设左侧绳与水平方向夹角为  $\alpha$ ,右侧绳与水平方向夹角为  $\beta$ ,由于P点靠近M端,根据几何关系,左绳PM必然比右绳PN更陡峭,即  $\alpha>\beta$ 。由水平方向受力平衡有  $T_L\cos\alpha=T_R\cos\beta$ ,又  $\cos\alpha<\cos\beta$ ,知  $T_L>T_R$ ,A、B错误;根据平衡条件,两段绳拉力的合力始终与衣架及衣服重力等大反向,保持不变,C正确;在O点时, $\alpha=\beta<30^\circ$ ,由  $2T_O\sin\alpha=mg$  知  $T_O>mg$ 。在MO间存在一点P使得  $\angle MPN=90^\circ$ ,即  $\alpha+\beta=90^\circ$ ,此时有  $T_L=mg\sin\alpha$ , $T_R=mg\sin\beta$ ,即  $T_O>T_L>T_R$ ,D错误。
5. C **【解析】** ${}^{12}\text{C}^+$ 和 ${}^{14}\text{C}^+$ 电荷量相同,由  $W=qU$  知,电场力做功相同,A错误;质量比  $m_1:m_2=\frac{6}{7}$ ,由  $qU=\frac{1}{2}mv^2$ 、 $p=mv$  有  $p=\sqrt{2mqU}\propto\sqrt{m}$ ,即  $p_2:p_1=\sqrt{\frac{7}{6}}$ ,B错误;由  $t=\frac{T}{2}=\frac{\pi m}{qB}\propto m$ ,知  $t_2:t_1=\frac{7}{6}$ ,C正确;由  $qU=\frac{1}{2}mv^2$ 、 $qvB=\frac{mv^2}{r}$  有  $r=\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ,r相同时,有  $m_2U'=m_1U$ ,即  $U'=\frac{m_1}{m_2}U=\frac{6}{7}U$ ,D错误。
6. D **【解析】**由图知波沿x轴正方向传播, $\lambda=4\text{ m}$ ,由波形相同知  $t_2-t_1=nT$ (n为正整数),又  $f=\frac{1}{T}$ ,联立有  $n=0.6f$ ,分析知  $f=5\text{ Hz}$ ,则  $v=f\lambda=20\text{ m/s}$ ,A错误;根据微平移法(或上下坡法、或同侧法),判断可知质点P正沿y轴负方向运动,B错误;设  $y=A\sin(\omega t+\varphi_0)\text{ cm}$ ,由图知  $A=10\text{ cm}$ , $\omega=2\pi f=10\pi$ ,将  $t_1=0.05\text{ s}$  代入  $\omega t+\varphi_0$ ,分析有  $0.5\pi+\frac{2-\frac{2}{3}}{4}\times 2\pi$ ,得  $\varphi_0=\frac{\pi}{6}$ ,C错误; $T=0.2\text{ s}$ , $t_3-t_1=2T+\frac{1}{4}T$ ,分析有路程  $s=8A+\frac{\sqrt{3}}{2}A+\frac{1}{2}A=5(17+\sqrt{3})\text{ cm}$ ,D正确。
7. D **【解析】**将理想变压器及两副线圈回路视为等效电阻,由  $\frac{U_0^2}{R_{\#}}=\frac{U_1^2}{R_1}+\frac{U_2^2}{R_2}$ , $\frac{U_0}{n_0}=\frac{U_1}{n_1}=\frac{U_2}{n_2}$  有  $\frac{1}{R_{\#}}=\frac{n_1^2}{n_0^2}\frac{1}{R_1}+\frac{n_2^2}{n_0^2}\frac{1}{R_2}$ ,令  $R_1'=\frac{n_1^2}{n_0^2}R_1$ 、 $R_2'=\frac{n_2^2}{n_0^2}R_2$ ,作出等效电路图如图所示,P上滑, $R_1$  变大、 $R_1'$  变大,根据串反并同,灯泡将变亮, $R_2$  消耗的功率将增大,A、B选项错误;将交流电源、 $R_2$ 、 $R_3$  作等效电源1处理,则  $u_1=\frac{R_2}{R_2+R_3}u=80\text{ V}$ 、 $r_1=\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}=8\ \Omega$ , $R_1=2\ \Omega$  时, $R_1'=R_2'=8\ \Omega$ , $R_{\#}=\frac{R_1'R_2'}{R_1'+R_2'}=4\ \Omega$ , $U_0=\frac{u_1}{r_1+R_{\#}}R_{\#}=\frac{80}{3}\text{ V}$ , $P_{\lambda}=\frac{U_0^2}{R_{\#}}=\frac{1600}{9}\text{ W}$ ,C错误;将等效电源1、 $R_2'$  作等效电源2处理,则  $u_2=\frac{R_2'}{r_1+R_2'}u_1=40\text{ V}$ 、 $r_2=\frac{r_1R_2'}{r_1+R_2'}=4\ \Omega$ , $R_1=1\ \Omega$  时, $R_1'=4\ \Omega=r_2$ , $P_{1m}=\frac{u_2^2}{4r_2}=100\text{ W}$ ,D正确。



二、多选题(本题共3小题,每小题5分,共15分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

8. AB **【解析】**溶液浓度增大,折射率增大,传播速度减小,A正确;溶液浓度增大,折射率增大,折射角变小,又出射光线与入射光线平行,由几何关系,光屏上的光斑将向上移动,B正确、C错误;改用频率更高的单色激光进行测试,折射率大,折射角小,光屏上的光斑将向上移动,D错误。

9. AD **【解析】**如图,过E点作DE延长线,过F作垂线交DE延长线于P点,由几何关系  $PE = \frac{1}{2}ED$ ,分析知  $\varphi_P = 24\text{ V}$ ,则PF为等势线、PD为平面ABCDEF分场强方向。EA//DB//PF,EA、DB均为等势线, $\varphi_A = 16\text{ V}$ 、 $\varphi_B = 0\text{ V}$ ,A正确、B错误;平面ABCDEF分场强  $E_x = \frac{\varphi_E - \varphi_D}{a} = 800\text{ V/m}$ ,垂直平面方向分场强  $E_y = \frac{\varphi_B - \varphi_P}{h} = 1500\text{ V/m}$ ,场强  $E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 1700\text{ V/m}$ ,C错误、D正确。



10. ABC **【解析】**设弹性绳BC段与竖直方向夹角为 $\theta$ ,对甲所受弹性绳弹力分析: $F_x = k\Delta x \sin \theta = kx \cos \theta$ 、 $F_y = k\Delta x \cos \theta = kh$ 保持不变。由  $Mv_0 = (M+m)v$ ,得  $v = \sqrt{3}\text{ m/s}$ ,导轨光滑时,设碰后最大位移为  $x_m$ ,由  $\frac{1}{2}kh^2 + \frac{1}{2}(M+m)v^2 + qEx_m = \frac{1}{2}k(h^2 + x_m^2)$ ,解得  $x_m = 0.6\text{ m}$ ,A正确;分析知甲、乙做简谐运动,由  $qE - kx_0 = 0$ ,知平衡位置  $x_0 = 0.2\text{ m}$ ,则  $A = x_m - x_0 = 0.4\text{ m}$ ,由  $A \sin \varphi_0 = x_0$ 、 $t = \frac{\pi + 2\varphi_0}{2\pi} T$ 、 $T = 2\pi \sqrt{\frac{M+m}{k}}$ ,联立可得  $t = 0.8\text{ s}$ ,B正确;由  $\frac{1}{2}kh^2 + \frac{1}{2}(M+m)v^2 + qEx_m' - \mu[(M+m)g - kh]x_m' = \frac{1}{2}k(h^2 + x_m'^2)$ ,解得  $x_m' = 0.5\text{ m}$ ,则  $\Delta E_{\text{pm}} = \frac{1}{2}k(h^2 + x_m'^2) - \frac{1}{2}kh^2 = 12.5\text{ J}$ ,C正确;由  $kx_m' > qE + \mu[(M+m)g - kh]$ ,知滑块运动至最左端后会滑回,故总路程  $s > 0.5\text{ m}$ ,D错误(进一步分析可知  $s = 0.5\text{ m} + 0.46\text{ m} + 0.18\text{ m} = 1.14\text{ m}$ )。

三、非选择题(本题共5小题,共57分)

11. (每空2分,共8分)

(1)间距均匀(或意义相近的其他表达)

(2)6.40或6.39、6.41(填6.4不给分)

(3)9.68或9.66、9.67、9.69、9.70

(4)用轻质细线和滑轮,用体积小质量大的物块等【言之有理即可,如:减少(轴承)摩擦、减小空气阻力等均给分】

**【解析】**(1)平衡摩擦力后,小车在不挂重物的情况下应做匀速直线运动,相等时间内的位移相等,故纸带上点迹应间距均匀,表意正确均给分。

(2)刻度尺分度值为1mm,需估读至下一位,由图知,C点对齐刻度尺的6.40cm处,A点对齐0.00cm处。故  $x_{AC} = (6.40 - 0.00)\text{ cm} = 6.40\text{ cm}$ 。

(3)由  $T = Ma_{\text{车}} \dots\dots\dots ①$

$mg - 2T = ma_{\text{物}} \dots\dots\dots ②$

$a_{\text{车}} = 2a_{\text{物}} \dots\dots\dots ③$

联立①②③式得  $g = \frac{4M+m}{2m} a_{\text{车}} \dots\dots\dots ④$

又  $x_{AD} = 3x_{AB} + 3a_{\text{车}} T^2 \dots\dots\dots ⑤$

$x_{AC} = 2x_{AB} + a_{\text{车}} T^2 \dots\dots\dots ⑥$

由  $2 \times ⑤ - 3 \times ⑥$ 得  $2x_{AD} - 3x_{AC} = 3a_{\text{车}} T^2 \dots\dots\dots ⑦$

联立④⑦得  $g = 9.68\text{ m/s}^2 \dots\dots\dots ⑧$

(4)见答案。

12. (第二空3分,其余每空2分,共9分)

(1)C(填  $R_1$  或其他均不给分)

(2)  $2R_0$

(3)C

(4)6.1或6.0

**【解析】**(1)电源电动势最大为9V左右,由  $R = \frac{9\text{ V}}{300\ \mu\text{A}} = 30\text{ k}\Omega$ ,知应选用50k $\Omega$ 滑动变阻器。

(2)③读数为  $\frac{I_g}{3}$ 时,电阻箱分流  $\frac{2I_g}{3}$ ,根据并联电压相等  $\frac{I_g}{3} R_{\text{测}} = \frac{2I_g}{3} R_0$ ,得  $R_{\text{测}} = 2R_0$ 。

(3)观点 A、B 表述正确,但观点错误。误差的产生是由“电流冲击”和“分流比”共同决定的,推导可证明干路电流变化会被分流系数的改变所抵消,相对误差在理论上是相等的,与偏转角度无关。

证明如下:设偏转  $\frac{1}{n}$  时,读数为  $R_0$ ,滑动变阻器阻值为  $R_1$ ,测量值为  $R_{g测}$

$$E = I_g(R_1 + R_g) \dots\dots\dots ①$$

$$E = \frac{I_g}{n}R_g + \left(\frac{I_g}{n} + \frac{I_g R_g}{nR_0}\right)R_1 \dots\dots\dots ②$$

$$\frac{I_g}{n}R_{g测} = \frac{(n-1)I_g}{n}R_0 \dots\dots\dots ③$$

$$\text{联立①②③式得 } R_{g测} = \frac{R_1 R_g}{R_1 + R_g} \dots\dots\dots ④$$

即证,  $R_{g测}$  与  $n$  无关。

$$(4) \text{ 由 } \delta = \frac{R_{g测} - R_g}{R_g} \times 100\% \dots\dots\dots ⑤$$

$$\text{联立①④⑤式得 } |\delta| = \frac{I_g R_g}{E} \times 100\% \dots\dots\dots ⑥$$

由  $|\delta| \leq 1.0\%$ , 有  $E \geq 6.03 \text{ V}$ , 分析知  $E_{\min} = 6.1 \text{ V}$

计算题评分的原则:

1. 答案正确,有过程且没有原则性错误的给满分,如果答案错误再对照采分点找分,如果只有答案没有任何过程的(或者过程错误的)不给分;
2. 连等式和综合式有任何错误的整个式子计 0 分;
3. 纯数字表达式或数字字母混合式,数字不带单位的该式计 0 分;
4. 已知量是字母的,结果不用题中字母表达的,扣结果分;表达式中不用题中字母表达的,如果不产生歧义、物理意义没有问题,不扣式子分,如果容易产生歧义或物理意义有问题的,该式计 0 分。
5. 数字型结果,不带单位或单位错误的扣结果分
6. 有多种解法的,比照答案解法给分。

13. (11 分)【解析】(1)根据查理定律,有

$$\frac{p_1}{t_0 + 273 \text{ K}} = \frac{p_2}{t + 273 \text{ K}} \text{ 或 } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据,解得 } t = 77 \text{ }^\circ\text{C} \text{ 或 } 350 \text{ K} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

【由于“胎压”实际是胎内外压强差,因此第一问答案为 335.3 K 或 335 K、62.3  $^\circ\text{C}$ 、62  $^\circ\text{C}$  都给分】

(2)根据波意耳定律,有

$$p_2 V_0 = p_3 (V_0 + \Delta V) \text{ 或 } p_2 V_0 = p_3 V_3 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{又由 } \frac{p_3 \Delta V}{t + 273 \text{ K}} = \frac{p_0 V}{t_0 + 273 \text{ K}} \text{ 或 } \frac{p_3 (V_3 - V_0)}{t + 273 \text{ K}} = \frac{p_0 V}{t_0 + 273 \text{ K}} \text{ 或 } \frac{p_3 \Delta V}{T_3} = \frac{p_0 V}{T_1} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } V \approx 7.71 \text{ L} \text{ 或 } 7.7 \text{ L} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

【由于“胎压”实际是胎内外压强差,因此第二问答案为 8.05 L 或 8.0 L、8 L 都给分】

14. (13 分)【解析】(1)稳定时有  $E_{感} = BLv_m \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

$$E - E_{感} = I_1 R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{【综合式: } E - BLv_m = I_1 R \dots\dots\dots (2 \text{ 分}) \text{】}$$

$$F_{安} = BI_1 L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$F_{安} - f = 0 \text{ 或 } F_{安} = f \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{【综合式: } BI_1 L - f = 0 \dots\dots\dots (2 \text{ 分}) \text{】}$$

$$\text{联立得 } v_m = 160 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 稳定时有 } E - BLv_0 = I_2 R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$F_m + BI_2 L - f = 0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立得 } F_m = 1000 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 受力分析,根据牛顿第二定律有 } BIL + f = ma \text{、维持时间 } t = \frac{v_0 - v}{a} \text{ 或 } (BIL + f)t = m(v_0 - v) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{恰无法维持 } I \text{ 时,有 } BLv = IR \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动位移 } x = \frac{v_0 + v}{2} t \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒有 } \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v^2 = f x + I^2 R t + \Delta E \text{ 或由克服安培力做功,有 } BIL \cdot x = I^2 R t + \Delta E \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立得 } \Delta E = 4.32 \times 10^6 \text{ J} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

15. (16分)【解析】(1)甲滑下,由动能定理有  $mgH = \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (1分)

甲、乙弹性碰撞  $mv_0 = mv_{\text{甲}} + nmv_{\text{乙}}$  ..... (1分)

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_{\text{甲}}^2 + \frac{1}{2}nmv_{\text{乙}}^2 \quad \dots\dots\dots (1分)$$

乙在C点,有  $nmg = nm\frac{v_{\text{乙}}^2}{R}$  ..... (1分)

联立解得  $n=2$  ..... (2分)

(2)  $H=1.8R$  时,由(1)有

$$v_{\text{甲}} = -\sqrt{\frac{2}{5}gR}, v_{\text{乙}} = 2\sqrt{\frac{2}{5}gR} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$|v_{\text{甲}}| < \sqrt{gR}$ , 甲先沿圆弧轨道运动后脱离,假设在P点脱离,PO与CO夹角为  $\theta$

$$C \rightarrow P \text{ 过程有 } mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_{\text{甲}}^2$$

$$P \text{ 点有 } mg \cos\theta = m\frac{v^2}{R}$$

$$\text{联立得 } \cos\theta = 0.8, v = \sqrt{\frac{4}{5}gR} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$\text{又 } h - R(1 - \cos\theta) = v \sin\theta \cdot t_{\text{甲}} + \frac{1}{2}gt_{\text{甲}}^2$$

$$x_{\text{甲}} = R \sin\theta + v \cos\theta \cdot t_{\text{甲}} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$\text{联立得 } x_{\text{甲}} = 2.2R \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$v_{\text{乙}} > \sqrt{gR}$ , 乙做平抛运动,由平抛运动规律有

$$x_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t_{\text{乙}}, h = \frac{1}{2}gt_{\text{乙}}^2$$

$$\text{联立得 } x_{\text{乙}} = \frac{2\sqrt{78}}{5}R \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$\text{又 } \Delta x = x_{\text{乙}} - x_{\text{甲}}$$

$$\text{代入数据解得 } \Delta x = \frac{2\sqrt{78}-11}{5}R \quad \dots\dots\dots (1分)$$

(3)  $H=4.5R$  时,由(1)有:

$$v_{\text{甲}} = -\sqrt{gR}, v_{\text{乙}} = 2\sqrt{gR}$$

先对乙进行分析,  $f_0 = kv_{\text{乙}}$ , 将  $v_{\text{乙}}$  分解为竖直向下的  $v_1$ 、及与水平方向夹角为  $\beta$  向上的  $v_2$ , 令  $kv_1 - nmg = 0$

$$\text{可得 } v_1 = \sqrt{3}v_{\text{乙}}, \beta = 60^\circ, v_2 = 2v_{\text{乙}}, k = \frac{mg}{\sqrt{3}gR} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

$$\text{又末速度 } v = 2\sqrt{gR} = v_{\text{乙}}$$

分析知,末速度  $v$  与水平方向夹角  $\alpha = 60^\circ$ 、此时  $v_2' = v_{\text{乙}}$ , 速度关系如图所示

$$\text{由 } -\sum kv_{2i} \Delta t = nm(v_2' - v_2) \text{ 有 } ks = nm \cdot 2\sqrt{gR}$$

$$\text{又 } x_{\text{乙}} = s \cos\beta$$

$$\text{联立解得 } x_{\text{乙}} = 2\sqrt{3}R \quad \dots\dots\dots (1分)$$

再对甲进行分析, ①落在EF平面,需满足  $qE < mg$

$$\text{得 } E < \frac{mg}{q} \quad \dots\dots\dots (1分)$$

②落在乙右侧,需满足  $x_{\text{乙}} < |v_{\text{甲}}|t$

$$\text{又 } h = \frac{1}{2}at^2$$

$$mg - qE = ma$$

$$\text{联立解得 } E > \frac{mg}{q} \left(1 - \frac{h}{6R}\right) \quad \dots\dots\dots (1分)$$

综上,  $E$  的取值范围为  $\frac{mg}{q} \left(1 - \frac{h}{6R}\right) < E < \frac{mg}{q}$

