# 高三物理参考答案

**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. B **【解析】本题考查理想变压器，目的是考查学生的理解能力。**根据题图甲可知，当该笔记本电脑以最大功率充电时，电源适配器的输出电压为 20 V，因此$\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}=11$，选项 B 正确。

2. C **【解析】本题考查原子核，目的是考查学生的推理论证能力。**碘 131 衰变$\frac{3}{4}$，说明碘 131 还剩余$\frac{1}{4}=(\frac{1}{2})^2$，因此碘 131 衰变$\frac{3}{4}$需 16 天，选项 A 错误；比结合能越大，原子核越稳定，氙 131 与碘 131 的质量数相同，氙 131 的结合能大于碘 131 的结合能，因此氙 131 的比结合能大于碘 131 的比结合能，氙 131 比碘 131 稳定，选项 B 错误；γ 光子的频率约为 $\nu=\frac{E}{h}=\frac{5.82\times10^{-14}}{6.63\times10^{-34}}$ Hz$=8.8\times10^{19}$ Hz，选项 C 正确；该核反应生成物中的电子是原子核内的中子转化为质子时产生的，选项 D 错误。

3. A **【解析】本题考查电容器，目的是考查学生的推理论证能力。**静电计指针的张角反映电容器上极板与地（下极板）间的电势差 $U$。平行板电容器的电容 $C=\frac{\varepsilon_r S}{4\pi kd}$，又 $C=\frac{Q}{U}$，可得 $U=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon_r}\cdot\frac{d}{S}$，因此变化后两极板间电势差与变化前两极板间电势差的比值$\frac{U_2}{U_1}=\frac{d_2}{d_1}\cdot\frac{S_1}{S_2}=4$，即静电计指针的张角变大，选项 A 正确。

4. B **【解析】本题考查万有引力定律，目的是考查学生的推理论证能力。**根据开普勒第三定律有$\frac{r^3}{T^2}=k$，结合 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$ 可得 $a=\frac{GM}{\sqrt[3]{k^2T^4}}$，因此$\frac{a_1}{a_2}=\sqrt[3]{\frac{T_2^4}{T_1^4}}=2\sqrt[3]{2}$，选项 B 正确。

5. C **【解析】本题考查气体，目的是考查学生的推理论证能力。**设储气罐中的空气在压强为 $2p_0$ 时的体积为 $V$，根据玻意耳定律有 $V_0\cdot32p_0=V\cdot2p_0$，解得 $V=16V_0$，储气罐能给这种气球充气的最大数目 $n=\frac{V-V_0}{\frac{V_0}{30}}=450$，选项 C 正确。

6. D **【解析】本题考查机械波，目的是考查学生的推理论证能力。**根据题图可知，这列波的波长 $\lambda=6$ m，选项 A 错误；因为 $t=0.2$ s 时刻质点 $B$ 第一次到达波谷，所以这列波的传播速度大小 $v=\frac{1.5-(-1.5)}{0.2}$ m/s$=15$ m/s，选项 B 错误；这列波的周期 $T=\frac{\lambda}{v}=0.4$ s，选项 C 错

误；这列波传播到质点 $C$ 所用的时间 $t_1=\frac{10.5}{15}$ s=0.7 s，在 0～1.2 s 内，质点 $C$ 振动的时间 $t_2=1.2\ \text{s}-t_1=0.5$ s，因为 $\frac{t_2}{T}=\frac{5}{4}$，所以在 0～1.2 s 内，质点 $C$ 通过的路程 $s=5A=10$ cm，选项 D 正确。

7. D **【解析】本题考查物体的平衡条件，目的是考查学生的模型建构能力。**施加力 $F$ 前，对 $A$、$B$、$C$、弹簧以及轻杆整体，根据物体的平衡条件可得，挡板对 $C$ 的支持力大小 $N_0=3mg\sin\theta=9$ N，选项 A 错误；施加力 $F$ 前，对 $A$、$B$ 以及轻杆整体，根据物体的平衡条件可得，弹簧对 $B$ 的弹力大小 $F_1=2mg\sin\theta=6$ N，根据胡克定律有 $F_1=k\Delta x$，解得弹簧压缩的长度 $\Delta x=3$ cm，弹簧的长度 $L=L_0-\Delta x=7$ cm，选项 B 错误；施加力 $F$ 后，当 $F=4$ N 时，在斜面方向上，$A$ 受到拉力 $F$、重力沿斜面向下的分力 $mg\sin\theta$、轻杆的支持力 $N$，根据物体的平衡条件有 $F+N=mg\sin\theta$，解得 $N=-1$ N，负号表示轻杆对 $A$ 的作用力不是支持力，而是拉力，选项 C 错误；当 $F=9$ N 时，对 $A$、$B$、$C$、弹簧以及轻杆整体，根据物体的平衡条件可得，挡板对 $C$ 的弹力大小 $N'=3mg\sin\theta-F=0$，说明 $C$ 恰好要离开挡板，弹簧的弹力为拉力，拉力大小 $T=mg\sin\theta=3$ N，根据胡克定律有 $T=k\Delta x'$，解得弹簧拉伸的长度 $\Delta x'=1.5$ cm，弹簧的长度 $L'=L_0+\Delta x'=11.5$ cm，选项 D 正确。

**二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。**

8. BCD **【解析】本题考查直线运动，目的是考查学生的推理论证能力。**在 0～$t_1$ 时间内，训练前、后小王测试的 $v-t$ 图像与横轴所围区域的面积不同，因此小王跑过的距离不相等，选项 A 错误；在 0～$t_1$ 时间内，训练前小王的平均加速度较大，选项 B 正确；在 $t_2$～$t_4$ 时间内，训练后小王的位移较大，平均速度较大，选项 C 正确；根据题图可知，经过训练，$t_3$ 时刻后小王的速度仍然在增大，选项 D 正确。

9. AC **【解析】本题考查安培力，目的是考查学生的创新能力。**在匀强磁场中，非闭合导线受到的安培力只取决于起点（$c$）和终点（$a$）的连线矢量（与路径形状无关），两段导线的起点、终点均相同，电流流向均为 $c\to a$，根据安培定则可知，两导线受到的安培力方向相同，选项 A 正确、B 错误；设导线横截面的半径为 $r$，长度为 $L$，根据电阻定律有 $R=\rho\frac{L}{\pi r^2}$，导线受到的安培力大小 $F=\frac{BUd}{R}=\frac{\pi BUd}{\rho}\cdot\frac{r^2}{L}$，因此导线 $abc$ 和导线 $aOc$ 受到的安培力大小之比 $\frac{F_1}{F_2}=\frac{r_1^2}{r_2^2}\cdot\frac{L_2}{L_1}=\frac{4}{1}\cdot\frac{2r}{\frac{1}{3}\cdot 2\pi r}=\frac{12}{\pi}$，选项 C 正确、D 错误。

10. BD **【解析】本题考查电磁感应，目的是考查学生的模型建构能力。**设通过 $b$ 的电流为 $I$，有 $BIL-m_1g\sin\theta=m_1a$，其中 $B=0.8$ T，$L=0.5$ m，$m_1=0.1$ kg，$\theta=30°$，$a=1$ m/s$^2$，解得

$I=1.5$ A，选项A错误；根据闭合电路的欧姆定律有 $BL(v_c-v_b)=I\cdot 2R$，$v_c-v_b=3$ m/s，说明两棒的加速度相同且均为1 m/s$^2$，当 $v_b=0$ 时，$v_c=3$ m/s，选项B正确；对 $c$，根据牛顿第二定律有 $F-BIL-m_2g\sin\theta=m_2a$，其中 $m_2=0.04$ kg，解得 $F=0.84$ N，$t=5$ s时，$c$ 的速度大小 $v_5=v_c+at=8$ m/s，此时拉力 $F$ 的功率 $P=Fv_5=6.72$ W，选项C错误；对 $c$，根据匀变速直线运动的规律有 $v^2-v_c^2=2ax$，其中 $x=8$ m，解得 $v=5$ m/s，选项D正确。

11.(1)$\frac{1}{k}$ （2分） $\frac{b}{k}-R_0$ （2分）

(2)等于 （1分） 大于 （1分）

**【解析】本题考查闭合电路的欧姆定律，目的是考查学生的实验探究能力。**

(1)若不考虑电流表的内阻，则根据闭合电路的欧姆定律有 $E=I(R+R_0+r)$，整理得 $\frac{1}{I}=\frac{1}{E}\cdot R+\frac{R_0+r}{E}$，有 $\frac{1}{E}=k$、$\frac{R_0+r}{E}=b$，解得 $E=\frac{1}{k}$、$r=\frac{b}{k}-R_0$。

(2)若考虑电流表的内阻，设电流表的内阻为 $R_A$，则根据闭合电路的欧姆定律有 $E_{真}=I(R+R_A+R_0+r_{真})$，整理得 $\frac{1}{I}=\frac{1}{E_{真}}\cdot R+\frac{R_0+R_A+r_{真}}{E_{真}}$，有 $\frac{1}{E_{真}}=k$、$\frac{R_0+R_A+r_{真}}{E_{真}}=b$，解得 $E_{真}=\frac{1}{k}$、$r_{真}=\frac{b}{k}-R_0-R_A$，显然 $E=E_{真}$，$r>r_{真}$。

**【评分细则】**本题其他答案均不给分。

12.(1)不能 （1分）

(2)可以大于 （2分）

(3)1.43 （2分） 1.50 （2分）

(4)0.180 （2分）

**【解析】本题考查牛顿第二定律，目的是考查学生的实验探究能力。**

(1)平衡阻力的目的是抵消小车自身所受的摩擦力和空气阻力，不能挂上力传感器和砝码盘。

(2)力传感器直接测量细绳的拉力，因此力传感器和砝码盘(含砝码)的总质量可以大于小车的质量。

(3)打点计时器打下 $C$ 点时，小车的速度大小 $v_C=\frac{(13.51+15.01)\times10^{-2}}{0.02\times10}$ m/s$=1.43$ m/s，根据逐差法可得小车的加速度大小 $a_1=\frac{(16.51+15.01-12.00-13.51)\times10^{-2}}{(0.02\times10)^2}$ m/s$^2=1.50$ m/s$^2$。

(4)设小车的质量为 $M$，根据牛顿第二定律有 $F=Ma$，整理可得 $a=\frac{1}{M}\cdot F$，结合题图丙有

$\frac{1}{M}=\frac{2.5}{0.45}\ \mathrm{kg}^{-1}$，解得 $M=0.180\ \mathrm{kg}$。

**【评分细则】**本题其他答案均不给分。

13.**【解析】本题考查光的折射，目的是考查学生的推理论证能力。**

(1)根据几何关系可知$\angle COB=30^\circ$ (1分)

对$\triangle POB$，根据余弦定理有 $BP^2=R^2+OP^2-2R\cdot OP\cdot\cos\angle COB$ (1分)

解得 $BP=\frac{R}{\sqrt{3}}$

因为 $OP=BP$，所以该单色光在 $B$ 点发生折射的折射角 $r=\angle COB=30^\circ$ (1分)

又 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$ (2分)

解得 $n=\sqrt{3}$。 (1分)

(2)该单色光在半球形材料中的传播速度大小 $v=\frac{c}{n}$ (2分)

又 $t=\frac{BP}{v}$ (1分)

解得 $t=\frac{R}{c}$。 (1分)

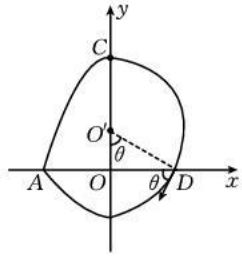
**【评分细则】**本题第(1)问未写出具体的计算过程，直接给出 $r=30^\circ$的，扣1分。

14.**【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动，目的是考查学生的创新能力。**

(1)粒子的运动轨迹如图所示，对粒子从 $A$ 点运动到 $C$ 点的过程，根据动能定理有

$-qEL=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0=\sqrt{v^2+\frac{2qEL}{m}}$ (1分)




设粒子从 $A$ 点运动到 $C$ 点所用的时间为 $t_1$，该过程中粒子沿 $x$ 轴方向做匀速直线运动，有

$d=vt_1$ (1分)

该过程中粒子沿 $y$ 轴方向做匀减速直线运动，有

$L=\frac{1}{2}\cdot\frac{qE}{m}\cdot t_1^2$ (1分)

解得 $d=v\sqrt{\frac{2mL}{qE}}$。 (1分)

(2)设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 $r$，有

$qvB=m\frac{v^2}{r}$ (1分)

解得 $r=\frac{2}{3}L$

根据几何关系有 $d'=\sqrt{r^2-(L-r)^2}$ （1 分）

解得 $d'=\frac{\sqrt{3}}{3}L$ （1 分）

设 $O'D$ 与 $O'O$ 的夹角为 $\theta$，有 $\sin\theta=\frac{d'}{r}$ （1 分）

解得 $\theta=60°$

设粒子从 $D$ 点运动到 $A$ 点所用的时间为 $t_2$，该过程中粒子沿 $x$ 轴方向做匀速直线运动，有

$t_2=\frac{d+d'}{v\cos\theta}$ （1 分）

该过程中粒子沿 $y$ 轴方向做匀变速直线运动，有

$v\sin\theta=\frac{qE'}{m}\cdot\frac{t_2}{2}$ （1 分）

解得 $E'=\frac{\sqrt{3}mv^2}{2q(\frac{\sqrt{3}}{3}L+v\sqrt{\frac{2mL}{qE}})}$。 （1 分）

**【评分细则】**本题未画出粒子运动轨迹示意图的，不扣分。

15.**【解析】本题考查动量与能量，目的是考查学生的模型建构能力。**

(1)设两物块第一次碰撞后，物块乙沿传送带上滑的加速度大小为 $a_1$，根据牛顿第二定律有

$mg\sin\theta+\mu_2mg\cos\theta=ma_1$ （1 分）

解得 $a_1=10\ \mathrm{m/s^2}$

根据匀变速直线运动的规律有 $v_2^2=2a_1L_2$ （1 分）

解得 $v_2=4\ \mathrm{m/s}$。 （1 分）

(2)设物块甲第一次与挡板碰撞前瞬间的速度大小为 $v_0$，根据动量定理有

$I=mv_0$ （1 分）

设两物块第一次碰撞前瞬间物块甲的速度大小为 $v'$，根据动能定理有

$-\mu_1mgL_1=\frac{1}{2}mv'^2-\frac{1}{2}mv_0^2$ （1 分）

设两物块第一次碰撞后瞬间物块甲的速度为 $v_1$，对两物块第一次碰撞的过程，根据动量守恒定律有

$mv'=mv_1+mv_2$ （1 分）

对该过程，根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}mv'^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2$ （1 分）

解得 $I=3\sqrt{2}\ \mathrm{N\cdot s}$。 （1 分）

(3)由(2)可得 $v_1=0$,因此两物块第一次碰撞后物块甲停在 $N$ 点,因为 $mg\sin\theta>\mu_2 mg\cos\theta$,所以物块乙到达传送带的顶端后,将沿传送带下滑,在物块乙下滑的速度小于传送带速度的过程中,物块乙的加速度大小为 $a_1$,该过程中物块乙下滑的距离

$$x_1=\frac{v^2}{2a_1}=0.05\ \text{m}\quad(1\ 分)$$

设在物块乙下滑的速度大于传送带速度的过程中,物块乙的加速度大小为 $a_2$,根据牛顿第二定律有

$mg\sin\theta-\mu_2 mg\cos\theta=ma_2$ (1 分)

解得 $a_2=2\ \text{m/s}^2$

该过程中物块乙下滑的距离 $x_2=L_2-x_1$ (1 分)

解得 $x_2=0.75\ \text{m}$

设物块乙返回 $N$ 点时的速度大小为 $v_3$,根据匀变速直线运动的规律有

$v_3^{\ 2}-v^2=2a_2x_2$ (1 分)

解得 $v_3=2\ \text{m/s}$

因为 $v_3>0$,所以两物块将发生第二次碰撞,设两物块第二次碰撞后瞬间物块甲与物块乙的速度大小分别为 $v_4$、$v_5$,同理可得

$v_4=v_3=2\ \text{m/s}$,$v_5=0$ (1 分)

假设此后两物块不再发生碰撞,且此后物块甲在轨道 $MN$ 段上滑行的路程为 $x_3$,根据功能关系有

$$\mu_1 mgx_3=\frac{1}{2}mv_4^{\ 2}\quad(1\ 分)$$

解得 $x_3=2\ \text{m}$

因为 $x_3=2L_1$,所以假设成立,且物块甲最终恰好停在 $N$ 点,不再与物块乙发生碰撞 (1 分)

经分析可知 $s=L_1+x_3$ (1 分)

解得 $s=3\ \text{m}$。 (1 分)

**【评分细则】**本题用其他方法求解的,只要正确,同样给分。