

高三物理参考答案

选择题答案速查

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	A	D	D	C	D	A	AB	BC	CD

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.【答案】A

【解题思路】A. ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \text{X}$, X 是 ${}^0_{-1}\text{e}$, A 正确;

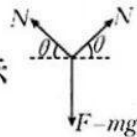
B. 半衰期是大量原子发生衰变的速度的统计规律,对少数的放射性原子发生衰变的速度没有意义, B 错误;

C. β 衰变的实质是原子核内的一个中子衰变成质子和电子, C 错误;

D. 该核反应释放能量,生成物的原子核更稳定,氦(${}^3_2\text{He}$)核的比结合能大于氚核的比结合能, D 错误。

2.【答案】A

【解题思路】千斤顶的自重不计,地面受到的压力等于小车的重力, A 正确;

设钢管的作用力为 N ,对 A 端受力分析如图所示  , A 端受三个力而平衡:两管的作用力 N 和车对 A 端的压力 F ,这三个力的合力为零,则两管的作用力 N 的合力等于压力 F

$=mg$,由几何关系得 $N = \frac{mg}{2\sin\theta}$, B 错误;

随着拧紧 D 外螺母,小车上过程, θ 增大, N 减小, BD 间螺纹轴所受拉力 F_{BD} 越来越小,所以 C、D 错误。

3.【答案】D

【解题思路】本题考查 $x-t$ 图像的基础知识和识图能力。

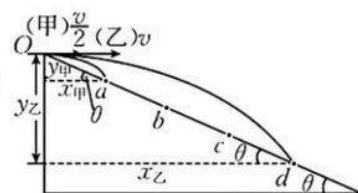
A. 无论 $x-t$ 还是 $v-t$ 图线都只能表示直线运动,不能表示曲线运动,不要把运动图像误当成运动轨迹,故选项 A 错误;

B. $x-t$ 图线的斜率表示速度,故 A 速度不变,而 B 速度一直减少,故选项 B 错误;

CD. $x-t$ 图线的交点表示两物体在相同时间到达相同位置,而 $v-t$ 图线的交点表示两物体速度相等,不要把 $x-t$ 和 $v-t$ 图线混淆,故选项 C 错误,选项 D 正确。

4.【答案】D

【解题思路】因为甲、乙两小球都落在斜面上,所以位移角相同,都等于斜面与水平面的夹角 θ ,据:



$$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$$

$$\text{可得: } \frac{gt_{\text{甲}}}{2 \cdot \frac{v}{2}} = \frac{gt_{\text{乙}}}{2v}, \text{ 即 } \frac{t_{\text{甲}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{由 } y = \frac{1}{2}gt^2 \text{ 可得 } \frac{y_{\text{甲}}}{y_{\text{乙}}} = \frac{1}{4}$$

故乙球会落在 d 点, D 选项正确。

5. 【答案】C

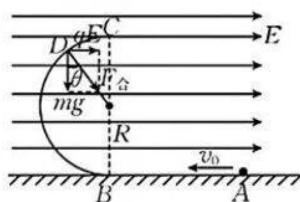
【解题思路】A. 原线圈中有正弦交流电, 则副线圈中也有正弦交流电, 由于 L_1 与电阻相串联, 而 L_2 与电感器相串联, L_3 与电容器相串联, 灯泡 L_1 、 L_2 与 L_3 的亮度取决于电阻、电容和电感的阻碍作用, 本题未给条件无法判断, 故 A 错误;

BD. 由题意可知, 原线圈电压的最大值为 $36\sqrt{2}$ V, 由于原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 3 : 1$, 所以副线圈两端的电压最大值为 $12\sqrt{2}$ V, 有效值为 12 V。因为是交流电, 电容器与灯泡串联分压, 电容器两端电压的最大值肯定小于 $12\sqrt{2}$ V, 所以电容器所带电荷量的最大值小于 $Q = CU = 10 \times 10^{-6} \times 12\sqrt{2}$ C = $1.2\sqrt{2} \times 10^{-4}$ C, 而电压表的读数也小于 12V, 故 B 错误, D 错误;

C. 电感线圈感抗与频率成正比, 电容器的容抗与频率反比, 频率增大后, 线圈感抗变大则 L_2 变暗, 电容器容抗变小则 L_3 变亮, 故 C 正确。

6. 【答案】D

【解题思路】AB. 小球在半圆环轨道上运动时, 当小球所受重力、电场的合力方向与速度方向垂直时, 如图中 D 点(等效最高点)速度最



小。此合力大小为 $F_{\text{合}} = \sqrt{(mg)^2 + (\frac{3}{4}mg)^2} = \frac{5}{4}mg$, 设在 D 点的速

度为 v_D , 由于小球恰好能运动到轨道的最高点 C 点, 则在 D 点时此合力恰好能提供小球做圆周运动的向心力, 由牛顿第二定律得: $\frac{5}{4}mg = m \frac{v_D^2}{R}$, 解得 $v_D = \frac{\sqrt{5gR}}{2}$ 。设 D 点小球所受

合力与竖直方向的夹角为 θ , 由图可知: $\tan \theta = \frac{3}{4}$, 则 $\theta = 37^\circ$, 小球从 D 点到 C 点由动能定理

得: $-mg(R - R\cos 37^\circ) + qER\sin 37^\circ = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_D^2$, 解得 $v_C = \frac{\sqrt{7gR}}{2}$, 故 A、B 错误;

CD. 当小球离开 C 点后, 在竖直方向做自由落体运动, 水平方向在电场力的作用下做匀加速直线运动, 设 C 点到 E 点的运动时间为 t , 水平方向的加速度为 a , B 点到 E 点的水平距离为 x 。

$$\text{水平方向: } \frac{3}{4}mg = ma, x = v_C t + \frac{1}{2}at^2$$

$$\text{竖直方向: } 2R = \frac{1}{2}gt^2$$

联立解得： $x = (\sqrt{7} + \frac{3}{2})R$

由于小球在 A 点的初速度未知，故 A 点到 B 点的距离不能确定，所以 C 错误，D 正确。

7.【答案】A

【解题思路】A. 滑块接触弹簧时，合外力方向水平向右，滑块仍有向右的加速度，A 项错误；

B. 物体从开始位置 a 到最后 d 点的全过程中，产生的热量等于动能的减少量与 F 做功之和，即

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 + Fl_{ad} \sin 37^\circ = 16 \text{ J}, \text{ B 项正确};$$

C. 又因为 $Q = \mu(mg + F \cos 37^\circ)(l_{ac} + l_{cd})$ ，解得 $\mu = \frac{1}{9}$ ，C 项正确；

D. 由 a 到 c 的过程中，动能减少了 $\Delta E_k' = \frac{1}{2}mv_0^2 = 4 \text{ J}$ ，

F 做的功 $W_F = Fl_{ac} \sin 37^\circ = 30 \text{ J}$ ，

由于摩擦产生的热量 $Q' = \mu(mg + F \cos 37^\circ)l_{ac} = 10 \text{ J}$ ，

由能量守恒定律得，弹簧的最大弹性势能为 $E_{pm} = \Delta E_k' + W_F - Q' = 24 \text{ J}$ ，D 项正确。

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。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.【答案】AB

【解题思路】本题考查光电效应实验和传感器在生产生活中的综合应用和理解。

A. 光电效应的发生是瞬间的，A 项正确；

B. 晚间天黑光电管没有受光时，电磁铁没有光电流，弹簧把衔铁顶上去，触点开关连接，路灯亮起来，B 项正确；

C. 光电管是一个电池，光照后光电子从 K 射出奔向 A，电流方向应为 $K \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow K$ ，C 项错误；

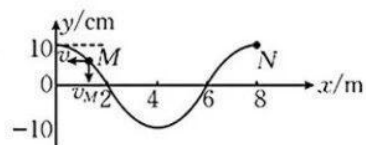
D. 光电流强度与光的强度有关，而与光的频率无关，D 项错误。

9.【答案】BC

【解题思路】A. 由题图甲可知，波长 $\lambda = 8 \text{ m}$ ，由题图乙可知，周期 $T = 0.20 \text{ s}$ ，则波速 $v = \frac{\lambda}{T} =$

$\frac{8}{0.2} \text{ m/s} = 40 \text{ m/s}$ ，由题图乙可知， $t = 0$ 时刻，质点 N 向上运动，

根据上下坡法(或同侧法)可知，波沿 x 轴负方向传播，故 A 错误；



B. $t = 0.05 \text{ s}$ 时，即波在题图甲的基础上向 x 轴的负方向传播 $\frac{T}{4}$ ，将波形图向 x 轴的负方向

平移 $\frac{\lambda}{4}$ 后，如图

质点 M 仍然处于平衡位置上方，且向下运动，加速度向下，故质点 M 的运动方向与加速度方向相同，故 B 正确；

C. 该波沿 x 轴负方向传播，此时质点 M 正向下运动。从 $t = 0.05 \text{ s}$ 到 $t = 0.20 \text{ s}$ ，经过的时

间为

$$\Delta t = 0.15 \text{ s} = \frac{3}{4}T$$

由于在 $t=0.05 \text{ s}$ 到 $t=0.15 \text{ s}$ 的 $\frac{1}{2}T$ 内质点 M 的路程为 20 cm , 在 $t=0.15 \text{ s}$ 到 $t=0.20 \text{ s}$ 的 $\frac{T}{4}$ 内质点在平衡位置附近运动速度较快, 路程大于 10 cm , 故质点 M 从 $t=0.05 \text{ s}$ 到 $t=0.20 \text{ s}$ 内通过的路程大于 30 cm , 故 C 正确;

D. 横波向前传播时, 质点不会随波传播的方向运动, 只会在平衡位置附近振动, 故 D 错误。

10. 【答案】CD

【解题思路】卫星绕地球做圆周运动, 万有引力提供向心力, 则

$$F_{\text{向}} = \frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = ma$$

A. 因为在不同轨道上 g 是不一样的, 故不能根据 $v = \sqrt{gR}$ 得出 A、B 速度的关系, 卫星的运行线速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, 代入数据可得: $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 故 A 错误;

B. 因为在不同轨道上两卫星的角速度不一样, 故不能根据 $a = \omega^2 r$ 得出两卫星加速度的关系, 卫星的运行加速度 $a = \frac{GM}{r^2}$, 代入数据可得: $\frac{a_A}{a_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2} = \frac{1}{9}$, 故 B 错误;

C. 根据 $F_{\text{向}} = \frac{GMm}{r^2}$, 两颗人造卫星质量相等, 可得: $\frac{F_A}{F_B} = \frac{r_B^2}{r_A^2} = \frac{1}{9}$, 故 C 正确;

D. 两卫星均绕地球做圆周运动, 根据开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2} = k$, 可得: $\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{r_A^3}{r_B^3}} = 3\sqrt{3}$, 故 D 正确。

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 【答案】(1) 水平 (1 分)

(2) $\frac{1}{h}$ (1 分); 如图所示 (2 分); 成反比 (1 分)

(3) 0.35 (0.34~0.36 均可) (2 分)

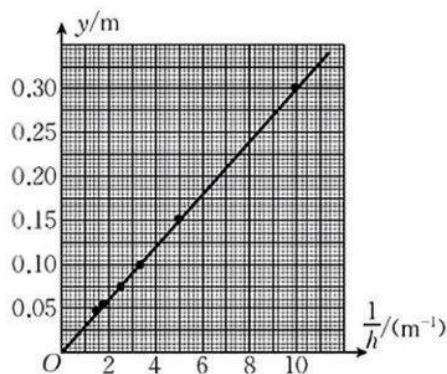
【解题思路】据平抛运动竖直方向的公式有:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v}\right)^2 = \frac{1}{2}g \frac{x^2}{v^2} = \frac{1}{2}gx \cdot \frac{1}{2gh} = \frac{x^2}{4} \cdot \frac{1}{h},$$

由式中可知 y 跟 h 成反比关系, y 跟 h 的关系图线是曲线,

所以用 $\frac{1}{h}$ 作为横坐标化为直线关系更直观。

由式子和图线斜率可得: $k = \frac{x^2}{4} = 0.03$, 解得 $x \approx 0.35 \text{ m}$ 。



12. (11分)【答案】(1)0.700 (1分)

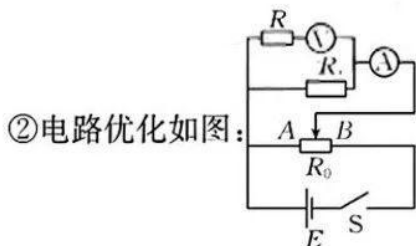
(2)①电压表量程较小且使用了内接法 (2分);②电路图见解题思路 (2分);

③10.3 Ω (10.2 Ω 、10.3 Ω 、10.4 Ω 均可给分) (2分);

(3) $\frac{\pi R_x D^2}{4\rho}$ (2分);56(55、56、57 均可给分) (2分)。

【解题思路】(1)0.5 mm+0.01 mm \times 20.0=0.700 mm。

(2)①因电压表量程较小,原电路接法会导致电压表指针偏转超量程;而电压表内阻精确已知,电流表内阻只有大约值,使用内接法,不能做到尽可能准确测量电阻 R_x 。



③电压表量程变为原来的 $\frac{4}{3}$ 倍,在图形上取相距较远两点 $R_{\text{并}} = \frac{\frac{4}{3}\Delta U}{\Delta I} = 10.0 \Omega =$

$\frac{4000 \times R_x}{4000 + R_x}$,代入数据解得金属丝的电阻 $R_x \approx 10.3 \Omega$ (结果保留三位有效数字)。

(3)由电阻定律 $R_x = \rho \frac{L}{\pi(\frac{D}{2})^2}$,可得金属丝长度 $L = \frac{\pi R D^2}{4\rho}$ 。

代入数据可得该金属丝的长度 $L \approx 56 \text{ m}$ (π 取 3,结果保留两位有效数字)。

13. (7分)【答案】(1)67.9 $^{\circ}\text{C}$ (4分);(2) $2.1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ (3分)

【详细解析】

(1)设 27 $^{\circ}\text{C}$ 时车胎气压为 $p_1 = 2.2 \text{ atm}$, $T_1 = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$,

在高速行驶一段时间压强为 p_2 ,由题可知 $p_2 = 2.5 \text{ atm}$,

根据查理定律可得 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2分)

解得 $T_2 = 340.9 \text{ K}$ (1分)

$t_2 = T_2 - 273 = 67.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (1分)

(2)设打入气体体积为 V_1 ,其中 $p_0 = 1 \text{ atm}$, $p_3 = 1.5 \text{ atm}$, $V_0 = 3.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$

由公式 $p_3 V_0 + p_0 V_1 = p_1 V_0$ (2分)

可得 $V_1 = 2.1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ (1分)

14. (12分)【答案】(1) $2\sqrt{gR}$ (4分)

(2) $2\sqrt{\frac{R}{g}}$, $5mgR$ (8分)

【详细解析】

(1)据题意知： $F_{\text{电}}=qE=q\frac{mg}{q}=mg$ (1分)

由动能定理有： $F_{\text{电}}(2R+R)-mgR=\frac{1}{2}mv_c^2-0$ (2分)

解得： $v_c=2\sqrt{gR}$ (1分)

(2)小球在 y 方向： $a_y=g$ (1分)

最高点 $v_y=0$, 有 $0=v_c-gt$ (1分)

解得： $t=2\sqrt{\frac{R}{g}}$ (1分)

小球在 x 方向： $a_x=\frac{F_{\text{电}}}{m}=g$ (1分)

小球离开 c 点后在 x 方向的位移 $x=\frac{1}{2}gt^2$ (1分)

解得： $x=2R$ (1分)

由功能关系可知, 小球从 a 点开始运动到轨迹最高点增加的机械能为

$$\Delta E = F_{\text{电}}(2R+R+x) \quad (1 \text{分})$$

联立上式解得 $\Delta E=5mgR$ (1分)

15. (17分) **【答案】**(1)40 m (2分)

(2) $t_1\sim t_2$ 时段 $(400-5v)\text{N}$, $t_2\sim t_3$ 时段 $(400+5v)\text{N}$ (6分)

(3)-33 m/s (9分)

【详细解析】

(1)由题意和题图丙可知, 动子和线圈向前运动的最大位移即为 $0\sim t_2$ 时间段内的位移, 由题图丙 $v-t$ 图像知

$$x = \frac{1}{2}v_1t_2 = 40 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

(2)动子和线圈在 $t_1\sim t_2$ 时间做匀减速直线运动, 加速度大小为 $a = \frac{v_1}{t_2-t_1} = 80 \text{ m/s}^2$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $F+F_{\text{安}}=ma$ (1分)

其中 $F_{\text{安}}=nBIl$

可得 $I = \frac{nBlv}{R+R}$ (1分)

解得 $F=(400-5v)\text{N}$ (1分)

在 $t_2\sim t_3$ 时间动子和线圈反方向做匀加速直线运动, 加速度不变

根据牛顿第二定律有 $F-F_{\text{安}}=ma$ (1分)

联立相关式子, 解得 $F=(400+5v)\text{N}$ (1分)

(3) 动子和线圈在 $t_2 \sim t_3$ 时间段内的位移 $x_1 = \frac{a}{2}(t_3 - t_2)^2$ (1分)

从 t_3 时刻到返回初始位置时间内的位移 $x_2 = x - x_1$

根据法拉第电磁感应定律有 $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ (1分)

据电荷量的定义式 $q = I\Delta t$ (1分)

据闭合电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R + R_0}$ (1分)

解得从 t_3 时刻到返回初始位置时间内的电荷量 $q = n \frac{\Delta\Phi}{R + R_0}$ (1分)

其中 $\Delta\Phi = Blr$

动子和线圈从 t_3 时刻到返回时间内, 只受磁场力作用, 根据动量定理有 $F_{\text{安}} \Delta t = mv_2$ (1分)

又因为安培力的冲量 $F_{\text{安}} \Delta t = nBIl \Delta t = nBlq$ (1分)

$v_2 = a(t_3 - t_2)$ (1分)

联立可得 $v_2 = 33 \text{ m/s}$, 故题图丙中 v_2 的数值为 -33 m/s (1分)

