

高三物理考试参考答案

一、选择题(1—7 题为单选题,每题 4 分;8—10 题为多选题,每题 6 分,多选、错选不得分,选不全得 3 分)

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

1. B

【详解】汽车匀减速至静止的时间 $t = \frac{v}{a} = 7.5 \text{ s}$

即汽车在 7.5 秒末已停止,即利用逆向思维,汽车从 0 开始加速 0.5 s,运动的位移 $x = 0.25 \text{ m}$ 。
故选 B。

2. C

【详解】设汽车的最大速度为 v_m ,根据

$$\bar{x} = \bar{v}t$$

根据匀变速直线运动推论

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

联立可得

$$x = \bar{v}t = \frac{v_m}{2}t$$

解得答案为 4 m/s

故 C 正确,ABD 错误。

故选 C。

3. A

【详解】A. $a \rightarrow b$ 为绝热压缩过程, $Q = 0$,外界对气体做正功, $W > 0$,根据热力学第一定律可知 $\Delta U > 0$,因此气体在状态 b 时的内能大于在状态 a 时的内能,故 A 正确;

B. $b \rightarrow c$ 为等压膨胀过程,气体对外界做正功, $W < 0$,根据盖—吕萨克定律 $\frac{V_b}{T_b} = \frac{V_c}{T_c}$ 可知,该过程中气体的温度升高,内能增大, $\Delta U > 0$,根据热力学第一定律可知 $\Delta U < Q$,故 B 错误;

C. $c \rightarrow a$ 为等容降压过程,根据查理定律 $\frac{p_c}{T_c} = \frac{p_a}{T_a}$ 可知,该过程中气体的温度降低,气体分子的平均动能减小,故 C 错误;

D. 根据“ $p-V$ 图像中图线与 V 轴所包围的面积表示做的功”可知,在 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 的全过程中,气体对外界做正功,故 D 错误。

故选 A。

4. A

【详解】罐子在空中沿水平直线向右做匀速运动,沙子在竖直方向做自由落体运动,水平方向的位移都相同,则沙子的形状是一条竖直的直线。

故选 A。

5. D

【详解】A. 根据粒子在下方磁场中的偏转方向,结合左手定则可知,粒子带正电,选项 A 错误;
B. 速度选择器中带正电的粒子受向右的电场力,则洛伦兹力向左,可知磁场方向垂直纸面向外,选项 B 错误;

C. 能沿直线通过狭缝 P 的粒子满足 $Eq = qvB$

$$\text{则 } v = \frac{E}{B}$$

则粒子的速度相同,粒子质量不一定相等,动能不一定相同,选项 C 错误;

D. 根据洛伦兹力提供向心力有 $qvB' = m \frac{v^2}{r}$

$$\text{可得 } \frac{q}{m} = \frac{v}{B'r}$$

粒子的速度相同,粒子打在平板 S 上的位置离狭缝 P 越远,轨迹半径越大,粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 越

小,选项 D 正确。

故选 D。

6. C

【详解】AB. 卫星绕地球做匀速圆周运动,根据 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r = ma$

$$\text{可得 } v = \sqrt{\frac{GM}{r}}, T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}, a = \frac{GM}{r^2}$$

同步卫星丙的周期为 24 h,大于乙的周期,则丙的轨道半径大于乙的轨道半径,根据线速度、加速度与轨道半径的关系,可知 $v_{乙} > v_{丙}, a_{乙} > a_{丙}$

又因为甲、丙的角速度相等,根据 $v = r\omega, a = \omega^2 r$ 可知, $v_{丙} > v_{甲}, a_{丙} > a_{甲}$

综上分析可得 $a_{甲} < a_{丙} < a_{乙}, v_{甲} < v_{丙} < v_{乙}$

故 AB 错误;

C. 根据 $G \frac{Mm}{r_{乙}^2} = m \left(\frac{2\pi}{T_{乙}}\right)^2 r_{乙}$

$$\text{可得 } M = \frac{4\pi^2 r_{乙}^3}{GT_{乙}^2}$$

故 C 正确;

D. 因为甲的周期与贴近星球表面做匀速圆周运动的周期不同,根据甲的周期无法求出地球的密度,故 D 错误。

故选 C。

7. A

【详解】 a 球向右运动 0.1 m 时,由几何关系得, b 上升的距离为

$$h_1 = 0.4 \text{ m} - \sqrt{0.5^2 - 0.4^2} \text{ m} = 0.1 \text{ m}$$

此时细绳与水平方向夹角的正切值为

$$\tan \theta = \frac{3}{4}$$

可知

$$\cos \theta = \frac{4}{5}$$

$$\sin \theta = \frac{3}{5}$$

由运动的合成与分解知识可知

$$v_b \sin \theta = v_a \cos \theta$$

可得

$$v_b = 8 \text{ m/s}$$

以 b 球为研究对象,由动能定理得

$$W_F - mgh_1 = \frac{1}{2}mv_b^2$$

代入数据解得

$$W_F = 39.6 \text{ J}$$

故选 A。

8. BC

【详解】本题可用图解法分析,BC 绳拉力用 F 表示,AB 绳的拉力用 T 表示,对物体受力分析如图所示

由三角形定则和平衡条件可知,物体在上升的过程中,BC 绳拉力 F 一直增大,故力传感器乙的读数一直增大,当两条绳垂直时 AB 绳的拉力 T 最小,所以 AB 绳的拉力 T 先减小后增大,力传感器甲的读数先减小后增大。

故选 BC。

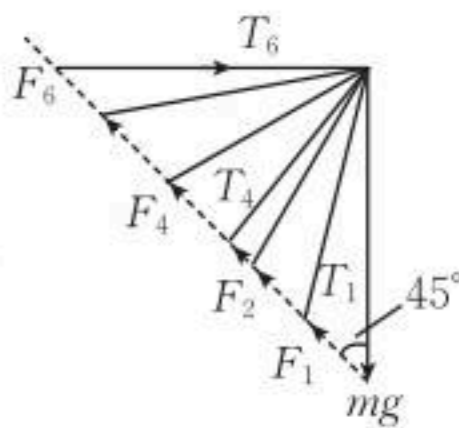
9. AD

【详解】AB. 运动员做平抛运动,运动时间满足 $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

运动员落到 N 点时竖直高度大,所以运动时间 $t_M < t_N$,

平抛运动只受重力作用,加速度为重力加速度,根据 $\Delta v = g\Delta t$



可知两次平抛的速度变化量 $\Delta v_M < \Delta v_N$, 故 A 正确、B 错误;

CD. 如图, 连接 P 点到落点构造斜面

根据平抛运动推论: 速度与水平方向夹角的正切值等于位移与水平方向夹角正切值的 2 倍, 则 $2 \tan \theta_3 = \tan(\alpha + \theta_1)$,

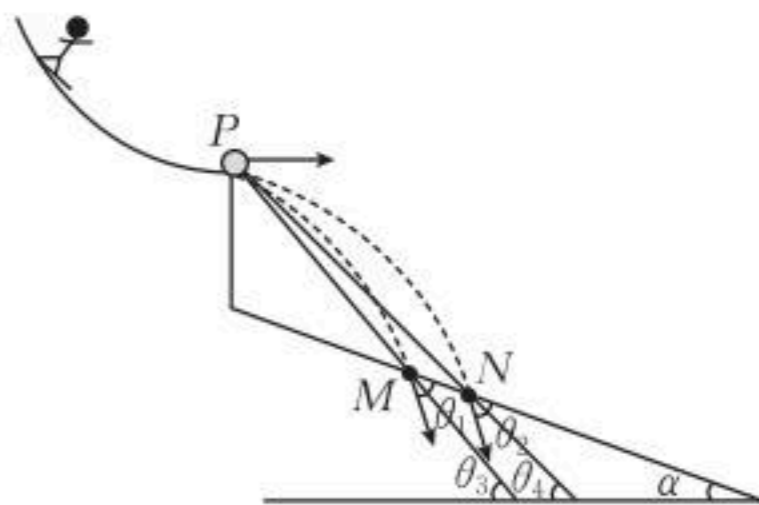
$$2 \tan \theta_4 = \tan(\alpha + \theta_2)$$

因为 $\theta_3 > \theta_4$

所以 $\tan(\alpha + \theta_1) > \tan(\alpha + \theta_2)$

可知 $\theta_1 > \theta_2$, 故 D 正确、C 错误。

故选 AD。



10. AB

【详解】A. 小球静止时悬线与竖直方向成 37° 角, 受到重力、电场力和拉力, 受力分析如图所示

根据平衡条件, 有 $qE = mg \tan 37^\circ$

解得 $q = 6 \times 10^{-5} \text{ C}$, 故 A 正确;

B. 根据功能关系可知, 电势能最大值即为小球克服电场力做功的最大值, 由题意可知, 小球克服电场力做功的最大值为 $W_{\text{克}} = qEL(1 + \sin 37^\circ) = 1.92 \text{ J}$

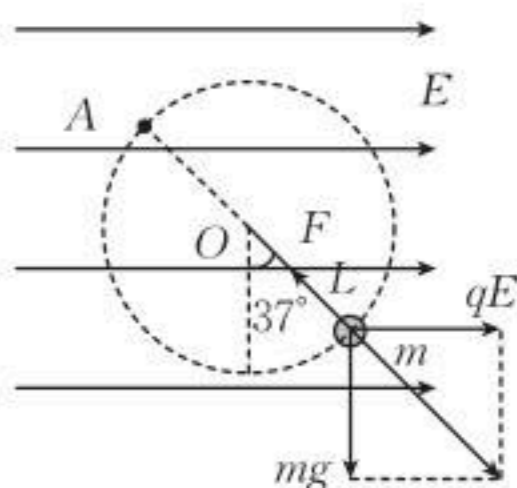
即电势能最大值为 1.92 J , 故 B 正确;

C. 由题意知小球恰能绕 O 点在竖直平面内做完整的圆周运动, 则小球的最小速度即为重力与电场力的合力恰好提供向心力时小球的速度, 则有 $\sqrt{(qE)^2 + (mg)^2} = m \frac{v^2}{L}$

联立以上解得最小速度 $v = 5 \text{ m/s}$, 故 C 错误;

D. 根据能量守恒定律, 电势能和机械能之和保持不变, 与 O 点等高的最右位置电势能最小, 所以该位置机械能最大, 故 D 错误。

故选 AB。



二、非选择题

11. (每空两分, 共 8 分)

(1) A

(2) C

(3) 0.76 2.0

【详解】(1) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中, 采取的科学实验方法是控制变量法, 故选 A。

(2) A. 应当先接通电源, 再释放小车, 故 A 错误;

B. 本实验方案中, 需要把轻绳上的拉力当成小车受到的合力, 需要平衡摩擦力, 故 B 错误;

C. 连接小车和重物的细线要与长木板保持平行, 故 C 正确;

D. 由题图可知, 轻绳上的拉力大小由力传感器读出, 不需要保证重物的质量 m 远小于小车

的质量 M , 故 D 错误。

故选 C。

(3)[1]相邻计数点间的时间间隔 $T=0.1\text{ s}$, 故 BD 间的时间为 $2T$

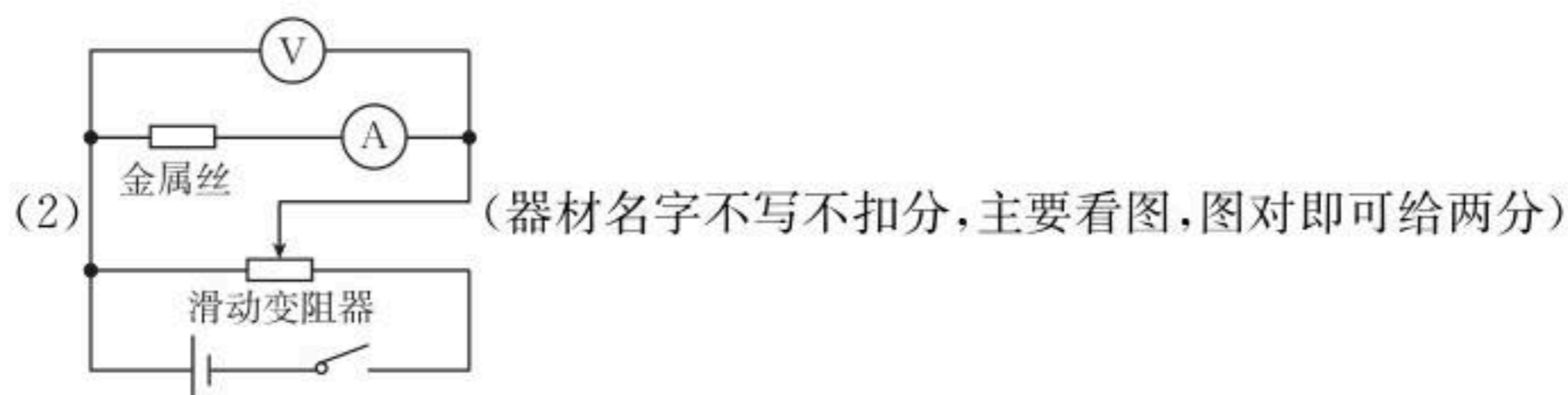
打点计时器在打 C 点时小车的速度大小 $v_C = \frac{x_2 + x_3}{2T} = \frac{(6.59 + 8.61) \times 10^{-2}\text{ m}}{2 \times 0.1\text{ s}} = 0.76\text{ m/s}$;

[2]根据逐差公式 $(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2) = a(2T)^2$

小车做匀加速运动的加速度大小 $a = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2} = \frac{[(8.61 + 10.61) - (4.61 + 6.59)] \times 10^{-2}}{4 \times 0.01}\text{ m/s}^2 = 2.0\text{ m/s}^2$ 。

12. (每空两分, 共 10 分)

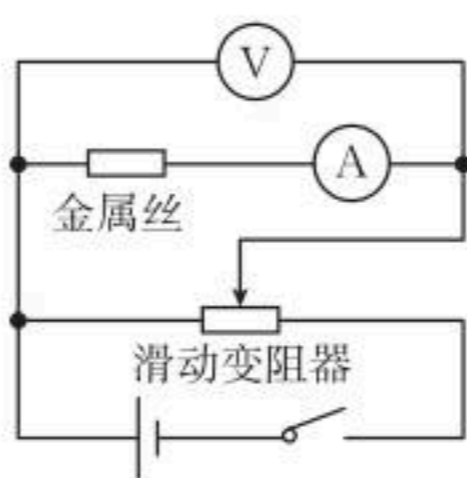
(1)欧姆调零 10.0(或 1.00×10^1)



(3) $\frac{\pi d^2(k - r_A)}{4L}$ 不存在

【详解】(1)[1][2]因为金属丝电阻只有几欧姆, 因此用欧姆表粗测金属丝的电阻, 需将选择开关拨到 $\times 1$ 倍率挡, 将两表笔插入插孔, 并将两表笔短接, 然后进行欧姆调零, 粗测金属丝的电阻为 $10.0\ \Omega$ 。

(2)要求电压从零开始调节, 应采用分压式接法, 由于电流表内阻已知, 则采用电流表内接, 电路图如图所示。



(3)[1]根据题意, 由欧姆定律结合 $U-I$ 图像有 $R_x + r_A = \frac{U}{I} = k$

解得 $R_x = k - r_A$

由电阻定律有 $R_x = \rho \frac{L}{S} = \frac{4\rho L}{\pi d^2}$

联立解得 $\rho = \frac{\pi d^2(k - r_A)}{4L}$;

[2]由于电流表内阻已知, 则不存在因电表内阻引起的系统误差。

13. (1) $2\sqrt{5}$ m/s;

(2) 6 N;

(3) 4 m。

【详解】(1) 小球通过 A 点时, 对半圆管的上、下内壁恰好无压力, 根据牛顿第二定律有

$$mg = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v = 2\sqrt{5} \text{ m/s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球从 A 点到 C 点, 根据动能定理有

$$mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

小球在 C 点根据牛顿第二定律有

$$N - mg = m \frac{v_c^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第三定律得 $N' = N$ (1分) (强调牛顿第三定律即可得这一分)

$$N' = 6 \text{ N}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小球从 C 点飞出后做平抛运动, 则有

$$x = v_c t \quad (1 \text{ 分})$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$x = 4 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

14. (1) 5 m/s^2

(2) $1 \text{ kg} < M \leq 5 \text{ kg}$

【详解】(1) 根据牛顿第二定律, 对于 P: $Mg - T = Ma_0$ (1分)

对于 Q: $T - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_0$ (1分)

解得 $a_0 = 5 \text{ m/s}^2$ 。 (1分)

(2) 为了使 P 能下落, 必须满足 $Mg > mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$ (1分)

解得 $M > 1 \text{ kg}$

P 着地后, 设 Q 继续上滑的加速度大小为 a_1 , 上滑距离为 x , 对 Q 受力分析, 由牛顿第二运动定律得 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$ (1分)

解得 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

P 着地前瞬间, 设 Q 速度大小为 v , 对 Q 分析, 由运动学公式可得 $v^2 = 2ah$ (1分)

$$0 - v^2 = -2a_1x \quad (1 \text{ 分})$$

Q 恰好不从斜面顶端滑出, 需满足 $x = L - h$ (1分)

联立代入数据, 解得 $a = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$

对于 P 、 Q 组成的系统,根据牛顿第二定律可得 $Mg - mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = (M+m)a$ (1分)

联立可得 $M=5 \text{ kg}$

为使 Q 能够向上运动且不从斜面顶端滑出

P 的质量需满足的条件为 $1 \text{ kg} < M \leq 5 \text{ kg}$ 。(1分)

15. (1) $\frac{4v_0}{3g}$

(2) $\frac{2v_0^2}{3g}, \frac{1}{36}mv_0^2$

(3) $\frac{64v_0^2}{g(2n+1)^2\pi^2} (n=0,1,2,3,\dots)$

【详解】(1)铁块在木板上滑动的过程中做匀减速直线运动 $\mu_1 mg = ma_1$ (1分)

解得 $a_1 = \frac{1}{2}g$

木板做匀加速直线运动 $\mu_1 mg = Ma_2$ (1分)

解得 $a_2 = \frac{1}{4}g$

设共速的速度为 v_1 ,则 $v_1 = v_0 - a_1 t_1 = a_2 t_1$ (1分)

可求得 $t_1 = \frac{4v_0}{3g}, v_1 = \frac{v_0}{3}$ 。(1分)

(2) t_1 时间内,铁块的位移为 $x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2}a_1 t_1^2$ (1分)

解得 $x_1 = \frac{8v_0^2}{9g}$

木板的位移 $x_2 = \frac{1}{2}a_2 t_1^2$ (1分)

解得 $x_2 = \frac{2v_0^2}{9g}$ (1分)

木板的长度 $d = x_1 - x_2 = \frac{2v_0^2}{3g}$ (1分)

铁块与电磁铁相碰时 $mv_1 = 2mv_3, \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_3^2 = \Delta E$ (1分)

解得 $\Delta E = \frac{1}{36}mv_0^2$ 。(1分)

(3)木板过了 P 点后做减速运动,在还没完全过 P 点前其摩擦力大小为 $f = \frac{\mu_2 Mg x}{d}$

假设其可以完全过 P 点,则满足动能定理 $-\frac{\mu_2 Mg}{2}d = \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$ (1分)

可求得 $v_2 = \frac{1}{6}v_0$

该过程的时间 $t_2 = \frac{d}{\frac{v_2 + v_1}{2}} = \frac{8}{3g}v_0$ (1分)

木板之后做匀减速运动到停止,则 $-\mu_2 Mgt_3 = 0 - Mv_2$ (1分)

可知 $t_3 = \frac{4}{3g}v_0$

故木板从过 P 点到停止所用时间为 $t = t_2 + t_3 = \frac{4}{g}v_0$ (1分)

铁块在 P 点和磁铁相撞后,作为整体做单摆运动,其周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (1分)

由于 t 时刻碰撞后的整体可以处在右侧最高点和左侧最高点,则应满足 $t = \frac{2n+1}{4}T$ ($n=0, 1, 2, 3, \dots$) (1分)

则 $L = \frac{64v_0^2}{g(2n+1)^2\pi^2}$ ($n=0, 1, 2, 3, \dots$)。 (1分)