

中学生标准学术能力诊断性测试 2019 年 11 月测试

物理参考答案

一、选择题 (本题有 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~6 题只有一项符合题目要求, 第 7~14 题有多项符合题目要求, 全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。)

1	2	3	4	5	6	7
B	D	A	D	C	C	BD
8	9	10	11	12	13	14
BCD	BC	ABC	BC	CD	CD	AD

二、实验题 (本题有 2 小题, 共 15 分)

15. (6 分)

(1) 100.3mm (2 分) (2) 加速度 a (2 分) 0.881m/s^2 (2 分)

16. (9 分)

(1) 10Ω (2 分) 小于 (2 分)

(2) 5Ω (2 分) 15V (2 分) 70Ω (1 分)

三、计算题 (本题有 4 大题, 共 43 分)

17. (9 分)

解析:

(1) 以浮筒内的气体为研究对象, 在气体膨胀过程中为等压过程

$$\text{有 } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ 得 } T_2 = \frac{T_1 V_2}{V_1} = 364\text{K}$$

$$t_2 = T_2 - 273^\circ\text{C} = 91^\circ\text{C} \quad (3 \text{ 分})$$

$$W = F_{\Delta} D = PS_{\Delta} D = P_{\Delta} V = (\rho gh + P_0)_{\Delta} V = 1.1 \times 10^7 \text{J} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 以浮筒内的气体为研究对象, 在气体最初状态开始到打开开关 s 释放气体直至水面, 假设气体没有远离, 这时气体的总体积设为 V_3 ,

$$\text{由 } \frac{PV_1}{T_1} = \frac{P_3 V_3}{T_3}$$

$$\text{得 } V_3 = \frac{PV_1 T_3}{P_3 T_1} = 363\text{m}^3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{此时浮筒内剩余气体质量 } m_1 \text{ 和原来质量的比值为 } \frac{m_1}{m} = \frac{V_2}{V_3} = \frac{40}{363} \quad (2 \text{ 分})$$

18. (10 分)

解析:

(1) 墨粉块刚放上时, 受到沿斜面向下的摩擦力, 其加速度为

$$a_1 = \frac{mg(\sin\theta + \mu\cos\theta)}{m} = g(\sin\theta + \mu\cos\theta) = 10\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{加速过程中: } t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

达到 v_0 后, 墨粉块受到沿斜面向上的摩擦力, 则

$$a_2 = \frac{mg(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{m} = g(\sin \theta - \mu \cos \theta) = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = L - x_1 = 5.25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2$$

$$t_2 = 0.5 \text{ s}, (t_2 = -10.5 \text{ s 舍去}) \quad (1 \text{ 分})$$

墨粉块从 A 到 B 的时间为

$$t = t_1 + t_2 = 1.5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 第一过程墨粉块相对于传送带向后留下的痕迹长

$$\Delta x_1 = v_0 t_1 - x_1 = 5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

第二过程墨粉块相对于传送带向前留下的痕迹长

$$\Delta x_2 = x_2 - v_0 t_2 = 0.25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

Δx_2 与 Δx_1 部分重合, 故痕迹总长为 5 m. (1 分)

19. (12 分)

解析:

(1) 以子弹和 A 为研究对象, 在子弹射入木块的过程中有:

$$mv = (m+m)v_1 \quad (1) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} (m+m)v_1^2 \quad (2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } \Delta E_k = \frac{1}{4} mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 将 A 、子弹和 B 看做整体, 在弹簧压缩到最短时, 三者速度相同设为 v_2

$$mv = (m+m+2m)v_2 \quad (3)$$

$$v_2 = \frac{1}{4} v \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 在之后弹簧恢复原长时, 设 A 的速度 v_A , B 的速度 v_B

$$(n+m)v_1 = (m+m)v_A + 2mv_B \quad (4) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} (m+m)v_1^2 = \frac{1}{2} (m+m)v_A^2 + \frac{1}{2} 2mv_B^2 \quad (5) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由(4)(5)得: } v_A = \frac{1}{2} v; v_B = 0 \text{ 或者 } v_B = \frac{1}{2} v; v_A = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

20. (12 分)

解析:

(1) 带电粒子在磁场中受到洛伦兹力, 做匀速圆周运动, 有

$$\frac{mv^2}{r} = qvB, r = \frac{mv}{qB} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \quad (2 \text{ 分})$$

由几何关系得

$$r^2 = (r - OA)^2 + AC^2$$

$$d = 2OA = 0.08\text{m} = 8\text{cm}$$

(2) 由对称性可知粒子在 y 轴出射点 D 离 O 点

$$OD = 2r = 20\text{cm}$$

带电粒子在电场中

$$X = OP = vt$$

$$Y = OD = \frac{at^2}{2}$$

$$ma = qE$$

$$\text{得: } E = \frac{ma}{q} = \frac{2mOD}{qt^2} = \frac{2mv^2OD}{qX^2} = 2 \times 10^7 \text{ V/m}$$

(2分)

(3) N 为金属板与 x 轴的交点, 即 $(8\text{cm}, 0)$, 对于粒子沿 y 轴负方向射出的粒子有

$$O'M = r = 10\text{cm}$$

$$O'N = r - d = 2\text{cm}$$

$$MN = \sqrt{O'M^2 - O'N^2}$$

$$= \sqrt{96}\text{cm} = 4\sqrt{6}\text{cm}$$

当粒子向上射出时轨迹恰好与金属板相切时有

$$O''O = O''M' = r = 10\text{cm}$$

$$O''Q = r - d = 2\text{cm}$$

$$M'N = OQ = \sqrt{O''O^2 - O''Q^2}$$

$$= -\sqrt{96}\text{cm} = -4\sqrt{6}\text{cm}$$

所以在金属板上纵坐标为 $4\sqrt{6}\text{cm}$ 到 $-4\sqrt{6}\text{cm}$

的范围内能接收到带电粒子。

