

宁波市 2020 学年第一学期选考适应性考试

物理参考答案

一、选择题I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	C	D	D	B	A	D	B	A	B	D	D	D

二、选择题II（本题共 3 小题，每小题 2 分，共 6 分，每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 2 分，选对但不选全的得 1 分，有选错的得 0 分）

14	15	16
ABC	BC	ABC

非选择题部分

17. (9 分)

- (1) ①原点不是数据点；
 0.1s 时的速度描点错误；
 根据数据点的分布，图象应该用直线拟合
 答对一个 2 分，共 4 分 (4 分)
- ②1.1~1.2 (2 分)
- (2) ①CD (1 分)
- ②C (2 分)

18. (6分)

- (1) C (2分)
- (2) 发出微弱的光 (1分) 11Ω (11-12) (1分)
- (3) 该实验小组所用的电池的内阻较大 (2分)

19. (8 分)

- (1) 设第一阶段的运动时间为 t_1 ，第一阶段的运动时间为 t_2 ，则
 $t_1 = 150s, t_2 = 34s$
 $x_1 = 56250m; x_2 = 88000 - 56250 = 31750m$.
 火箭在第一阶段做初速度为零的匀加速运动，设加速度大小为 a_1 ，则
 $x_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2$ 1 分
 $a_1 = 5.0m/s^2$ ，方向竖直向上。 1 分
 设第一阶段结束时火箭的速度为 v_1 ，第二阶段的的位移为 x_2 ，则

$$x_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$v_1 = a_1 t_1 = 750 \text{ m/s}$$

$$a_2 = 11 \text{ m/s}^2, \text{ 方向竖直向上} \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 设副助推火箭在脱离后只受重力的时间为 t_3 , 匀减速运动的时间为 t_4 , 则

$$t_3 = 200 \text{ s}, \quad t_4 = 125 \text{ s}.$$

副助推火箭在 t_3 时间内发生的位移为

$$x_3 = v_1 t_3 - \frac{1}{2} g t_3^2 = -50000 \text{ m}$$

对应的速度为

$$v = v_1 - g t_3 = -1250 \text{ m/s}$$

副助推火箭在最后阶段位移为:

$$x_4 = -6250 \text{ m} \quad 1 \text{ 分}$$

设最后阶段的加速度为 a ,

$$0 - v^2 = 2 a x_4$$

$$a = 125 \text{ m/s}^2 \quad 1 \text{ 分}$$

根据牛顿第二定律可知:

$$F - mg = ma$$

$$F = 2.7 \times 10^7 \text{ N} \quad 2 \text{ 分}$$

20. (12 分)

解: (1) 由物块 m_2 经物块经过 B 点后的位移与时间的关系为 $x = 8t - 4t^2$, 可知,

$$\text{物块经过 } B \text{ 点时的速度为 } v_B = 8 \text{ m/s}, \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{从 } B \text{ 到 } D \text{ 的过程中加速度大小为 } a = 8 \text{ m/s}^2 \quad 1 \text{ 分}$$

根据牛顿第二定律, 有

$$mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } \mu = 0.25 \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 设物块 m_2 经过 M 点的速度为 v_M , 由牛顿第二定律得

$$mg = \frac{mv_M^2}{R} \quad 1 \text{ 分}$$

物块从 D 到 M 的过程中, 根据机械能守恒定律得:

$$\frac{1}{2} mv_D^2 = mgR(1 + \cos 37^\circ) + \frac{1}{2} mv_M^2 \quad 1 \text{ 分}$$

物块从 B 到 D 的过程中, 有

$$v_D^2 - v_B^2 = -2al_{BD} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } l_{BD} = \frac{9}{8} \text{ m} \quad 1 \text{ 分}$$

(3) 物块 m_1 从 C 到 B 点, 由功能关系得

$$E_p = (m_1 g \sin \theta + \mu m_1 g \cos \theta) l_{BC} \quad 1 \text{ 分}$$

物块 m_2 从 C 到 B 点，由功能关系得

$$E_p = (m_2 g \sin \theta + \mu m_2 g \cos \theta) l_{BC} + \frac{1}{2} m_2 v_B^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{得 } E_p = 10.08 \text{ J} \quad 2 \text{ 分}$$

21. (10 分) (1) 当导体棒运动到 B 处时，电容器两端电压为

$$U = Bdv = 5 \text{ V} \quad 1 \text{ 分}$$

此时电容器的带电荷量

$$q = CU = 1 \times 10^{-2} \text{ C}. \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 棒在 F_1 作用下运动，根据牛顿第二定律可得

$$F_1 - mg \sin \alpha - BId = ma_1, \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{又 } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{CBd\Delta v}{\Delta t}, \quad a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

联立解得

$$a_1 = \frac{F_1 - mg \sin \alpha}{m + CB^2 d^2} = 20 \text{ m/s}^2 \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{则 } t = \frac{v}{a_1} = 0.25 \text{ s}. \quad 1 \text{ 分}$$

(3) 若导体棒运动到 P 处后返回

从 $B \rightarrow P$: 向沿导轨向上减速运动，电容器 C 放电，

$$F_2 + mg \sin \alpha - BIL = ma_2,$$

$$\text{可得 } a_2 = \frac{F_2 + mg \sin \alpha}{m + CB^2 d^2} \quad 1 \text{ 分}$$

从 $P \rightarrow A$: 向沿导轨向下加速运动，电容器 C 充电，

$$F_2 + mg \sin \alpha - BIL = ma_3,$$

$$\text{可得 } a_3 = \frac{F_2 + mg \sin \alpha}{m + CB^2 d^2} \quad 1 \text{ 分}$$

因此棒在 F_2 作用下一直做匀变速直线运动，其加速度

$$a_2 = a_3 = \frac{F_2 + mg \sin \alpha}{m + CB^2 d^2}, \text{ 方向沿导轨向下} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{又 } \frac{1}{2} a_1 t^2 = -[a_1 t \cdot 2t - \frac{1}{2} a_2 (2t)^2], \quad 1 \text{ 分}$$

将相关数据代入解得

$$F_2 = 0.45 \text{ N.} \quad 1 \text{ 分}$$

22. (10 分) (1) 粒子在匀强磁场中做圆周运动，洛伦兹力提供向心力，即

$$qvB = \frac{mv^2}{r} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\text{得 } r = \frac{mv}{qB} = 0.08 \text{ m} \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 如图所示，从 M 点发出的粒子，经边界 I 从 Q 点进入磁场，从边界 II 的 R 点飞出磁场，做匀速直线运动通过原点 O 。

三角形 OCR 为直角三角形，则

$$\cos \angle OCR = \frac{r}{CO} = 0.8, \text{ 即 } \angle OCR = 37^\circ \quad 2 \text{ 分}$$

粒子在磁场中圆周运动的圆心角 $\angle QCR = 143^\circ$,

则该粒子在磁场中的运动时间为

$$t = \frac{\angle QCR}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = 3.3 \times 10^{-7} \text{ s} \quad 2 \text{ 分}$$

(3) 因所有粒子均水平向右射入，由平移可画出所有粒子的圆心轨迹：是以 O 为圆心，半径为 0.1 m 的圆；

画出其中一条运动轨迹，设内边界上任意一点为 (x, y) ,

$$\text{由几何关系得, } x^2 + y^2 + 0.08^2 = 0.1^2 \quad 1 \text{ 分}$$

解得 $x^2 + y^2 = 0.06^2$ ($y \geq 0$), 边界 II 是以 O 为圆心，半径为 3 cm 的 x 轴正上方的半圆。

