

浙江省金砖联盟 2025 学年第一学期期中

高二年级物理学科 参考答案

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 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
A	B	D	D	C	A	B	C	D	C

二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 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 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

11	12	13
CD	AC	BD

二、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14— I (1)BC..... (2分) (2)0.40±0.01..... (2分) (3)BD..... (2分)

14— II (1)23.35..... (1分) (2) R_1 (1分) A_1 (1分)

(3) A (2分) (4)2.40±0.01..... (1分) 4.8±0.1..... (2分)

15. (1)对小孩和托盘系统整体进行受力分析，建立坐标系，并分解力到坐标轴上，如图则

$$G_{1x} = G_1 \sin \theta, \quad G_{1y} = G_1 \cos \theta$$

而 $G_1 = Mg + mg = 50kg$ 又 $F_{f1} = \mu F_{N1}$

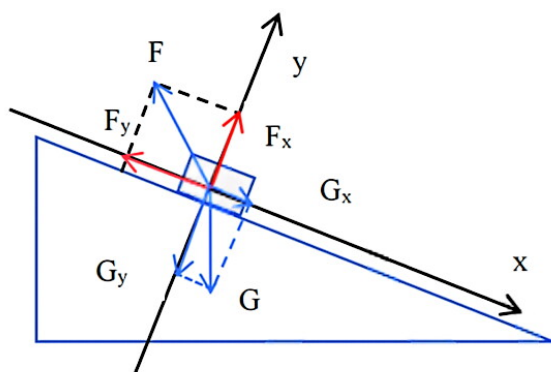
对小孩和托盘组成的系统，根据牛顿第二定律，在 x 方向 $G_{1x} - F_{f1} = Ma_1$ (2分)

在 y 方向 $F_{N1} - G_{1y} = 0$

联立并代入相关数据解得 $a=2\text{m/s}^2$ (1分)

再由 $x = \frac{1}{2}at^2$ 解得 $t=10\text{s}$ (1分)

(2) 隔离出小孩受力分析



先建立平面直角坐标系,把托盘对小孩的力 F 分解 X 轴和 Y 轴

$$G_x - F_x = Ma \text{(1分)}$$

$$G_y = F_y \text{(1分)}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 160\sqrt{5}\text{N} \text{(2分)}$$

16. (1) 小车离开平板车后, 做平抛运动, 设 A 点的速度为 v_A , 竖直方向有

$$v_y = \sqrt{2g(h - R(1 - \cos\theta))} = 3\text{m/s} \text{ (2分)}$$

$$v_0 = v_x = \frac{v_y}{\tan\theta} = 4\text{m/s} \text{ , 即小车飞离平板车的速度大小 } 4\text{m/s} \text{ (2分)}$$

$$(2) \text{ 小车从 } A \text{ 到 } B \text{ 由动能定理 } mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \text{ (2分)}$$

$$\text{在 } B \text{ 点: } F_N - mg = m\frac{v_B^2}{R} \text{ 解得 } F_N = 17\text{N} \text{ (1分)}$$

$$(3) \text{ 小车在传送带上做匀加速运动, 由 } 2as = v_E^2 - v_D^2 \text{ , } a = 2\text{m/s}^2 \text{ (1分)}$$

$$f = mg\sin\theta + ma = 0.8mg = 4\text{N} \text{ (1分)}$$

$$(4) t = \frac{v_E - v_D}{a} = 0.5\text{s}, x_{\text{传}} = v \cdot t = 1\text{m} \text{ (1分)}$$

多消耗的能量为 $\Delta E = -W = -f \cdot x_{\text{传}} = 4\text{J}$ (1分)

17.

(1) 开关 S 接 1

① 物块速度 $v=2\text{m/s}$ 时, 导体棒速度 $v=2\text{m/s}$, 由右手定则, 电流有 b 流向 a ----- (1 分)

$$E=BLv=2\text{V}, I = \frac{E}{R} = 1\text{A} \quad \text{----- (1 分)}$$

整体法: $Mg-BIL=(M+m)a$, $a=2.5\text{m/s}^2$ ----- (1 分)

$$Mg-F=Ma, F=1.5\text{N} \quad \text{----- (1 分)}$$

(或者隔离法: $Mg-F=Ma$

$$F'-BIL=ma$$

由牛顿第三定律 $F'=F$

两式相除, 求得 $F=1.5\text{N}$ ----- (2 分))

② 物块的最大速度时, 物体加速度为零, 即 $Mg = \frac{B^2 L^2 v_m}{R}$, $v_m = 4\text{m/s}$ ----- (1 分)

$$\text{由能量守恒: } Q = Mgh - \frac{1}{2}(M+m)v_m^2 = 2.8\text{J} \quad \text{----- (2 分)}$$

(2) 开关 S 接 2

设金属棒运动的速度大小为 v , 则感应电动势为 $E = BLv$

经过 Δt 速度为 $v + \Delta v$, 此时感应电动势 $E' = BL(v + \Delta v)$

Δt 时间内流入电容器的电荷量 $\Delta q = C\Delta U = C(E' - E) = CBL\Delta v$ ----- (1 分)

$$\text{电流 } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = CBL \frac{\Delta v}{\Delta t} = CBLa \quad \text{----- (1 分)}$$

$$\text{安培力 } F_{\text{安}} = BIL = CB^2 L^2 a.$$

由牛顿第二定律 $Mg - F_{\text{安}} = (m + M)a$ ----- (1 分)

$$a = \frac{Mg}{M + m + B^2 L^2 C} = 2m/s^2 \quad \text{----- (1分)}$$

所以杆以恒定的加速度匀加速运动

$$\text{由 } 2as = v^2, v=2m/s \quad \text{----- (1分)}$$

18. (1) 粒子在电场中做类平抛运动, 有 $2L = v_0 t$, $L = \frac{1}{2} at^2$ ----- (2分)

其中 $qE = ma$ ----- (1分)

$$\text{得 } E = \frac{mv_0^2}{2Lq} \quad \text{----- (1分)}$$

(2) 设带电粒子运动到 M 点时, 水平分速度为 v_x , 则有 $L = \frac{v_x}{2} t$, 在 y 轴上有: $2L = v_0 t$,

所以 $v_x = v_0$

$$v = \sqrt{2}v_0 \quad \text{----- (1分)}$$

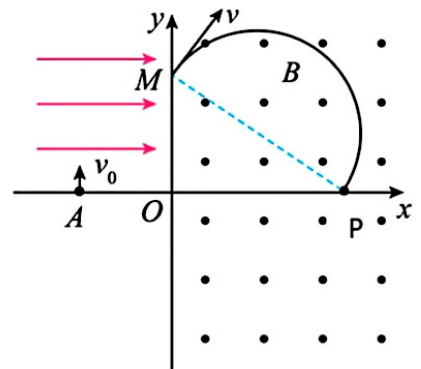
设速度方向与 x 轴正方向的夹角为 θ , $\tan\theta = 1$ 即 $\theta = 45^\circ$

----- (1分)

在磁场中, 由几何关系 $2r = 2\sqrt{2}L$, 得 $r = \sqrt{2}L$ ----- (1分)

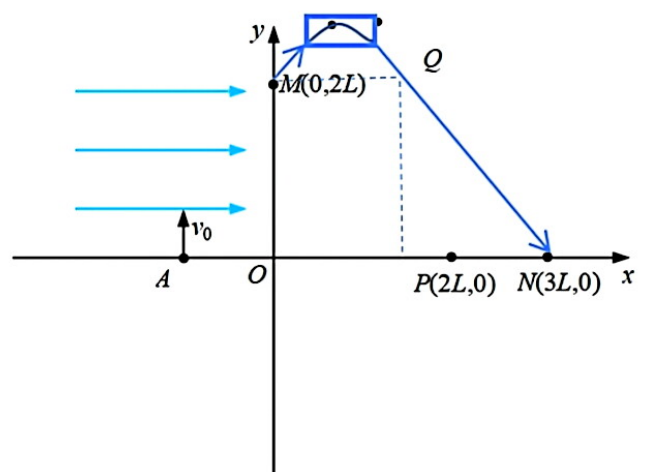
$$\text{又 } qvB = m \frac{v^2}{r}$$

$$\text{得 } B = \frac{mv_0}{ql} \quad \text{----- (1分)}$$



(3) 当磁感应强度为 $4B$ 时, 有 $4Bqv = m \frac{v^2}{r}$

$$\text{得 } r' = \frac{\sqrt{2}}{4} L \quad \text{----- (1分)}$$



使带电粒子与 x 轴正方向成 45° 角向下经过 x 轴，即粒子速度偏转 90° ，圆弧圆心角为 90° ，由几何关系，矩形的长边 $a = \sqrt{2}r' = \frac{1}{2}L$ ----- (1 分)

$$\text{矩形的短边 } b = (1 - \frac{\sqrt{2}}{2})r' = (1 - \frac{\sqrt{2}}{2})\frac{\sqrt{2}}{4}L = \frac{\sqrt{2}-1}{4}L$$

$$\text{最小面积 } S=ab=\frac{\sqrt{2}-1}{8}L^2 \text{ ----- (1 分)}$$

如图，作一条 MQ 辅助线，平行 x 轴，由于 QN 与 x 轴夹角 45° ， $OM=2L$ ，所以可以推出 $MQ=L$ ，又由于矩形磁场下边界长 $\frac{1}{2}L$ ，根据对称性，入磁场位置到 M 点水平距离 $\frac{1}{2}L$ 的一半，即 $x=\frac{1}{4}L$ ，

$$y=2L+\frac{1}{4}L=\frac{9}{4}L, \text{带电粒子进入该矩形磁场初始位置坐标 } (\frac{1}{4}L, \frac{9}{4}L) \text{ ----- (2 分)}$$