

漳州市 2021 届高三毕业班第二次教学质量检测

物理试题

本试题卷共 6 页，15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

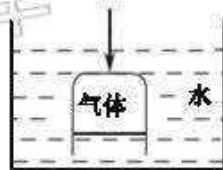
一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 关于近代物理知识，下列说法中正确的是

- A. 结合能越大的原子核越牢固
- B. 放射性元素发出的 β 射线来自原子核外电子
- C. 光电效应能否发生，与光的照射时间长短无关
- D. 处于基态的氢原子能吸收任意能量的光子而跃迁到激发态

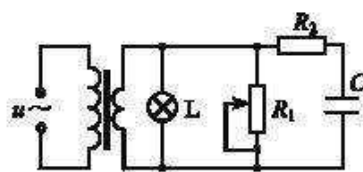
2. 装有一定质量理想气体的薄铝筒开口向下浸在恒温水槽中，如图所示，现推动铝筒使其缓慢下降，铝筒内气体无泄漏，则铝筒在下降过程中，筒内气体

- A. 压强减小
- B. 内能减小
- C. 向外界放热
- D. 分子平均动能变大



3. 如图，理想变压器的原、副线圈匝数比为 $10:1$ ， R_1 为滑动变阻器， R_2 为定值电阻， C 为电容器， L 为额定功率 11 W 的灯泡，原线圈两端加电压 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)，灯泡恰好正常发光，则

- A. 灯泡的额定电流为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{ A}$
- B. 流过 R_2 的电流始终为零
- C. R_1 滑片向下滑动时，灯泡 L 变亮
- D. R_1 滑片向下滑动时，原线圈的电流变小



4. 2021 年 2 月 24 日我国火星探测器“天问一号”成功进入火星停泊轨道，之后“着陆器”

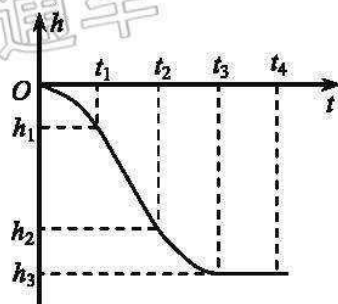
将被释放到火星表面上开始探测。已知火星的直径约为地球的 $\frac{1}{2}$ ，质量仅为地球的 $\frac{1}{10}$ 。由此可知

- A. 探测器的发射速度一定要大于地球的第三宇宙速度
- B. 探测器绕火星表面附近做圆周运动的速度小于 7.9 km/s
- C. 火星表面的重力加速度约为地球表面的重力加速度的 2.5 倍
- D. 停泊轨道上的“着陆器”通过点火加速脱离探测器才能开始着陆

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

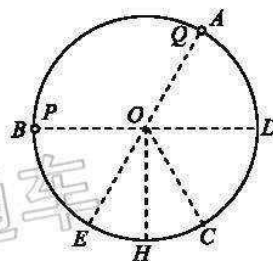
5. 2020 年 11 月 10 日，中国自主研发制造的“奋斗者”号潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，创造了 10909 米的中国载人深潜新纪录。在这次深潜探测中，“奋斗者”号下潜过程潜水深度随时间变化规律如图所示，其中 $t_1 \sim t_2$ 、 $t_3 \sim t_4$ 为直线，忽略下潜过程重力加速度的变化及潜水器的体积变化。则

- A. $0 \sim t_1$ 时间内，潜水器做加速下潜
- B. $t_1 \sim t_2$ 时间内，潜水器内的科考人员所受重力的功率逐渐增大
- C. $t_2 \sim t_3$ 时间内，潜水器内的科考人员处于失重状态
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内，潜水器竖直方向所受合外力为零



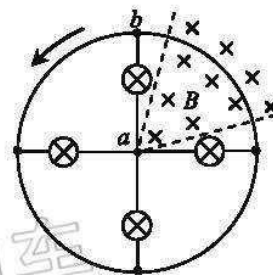
6. 如图，半径为 R 的光滑绝缘圆环固定在竖直面内，圆环上 A 、 B 、 C 三点构成正三角形， BD 、 AE 为圆环直径，且 BD 水平， H 为圆环最低点。将带正电小环 P 、 Q （均可视为点电荷）套在圆环上， Q 固定在 A 点不动。现将小环 P 由 B 点静止释放，则

- A. 小环 P 到达 E 点时速度最大
- B. 小环 P 从 B 到 H 机械能先增大后减小
- C. Q 形成的电场中， B 、 C 两点处的场强大小相等
- D. Q 形成的电场中， B 点的电势大于 C 点的电势



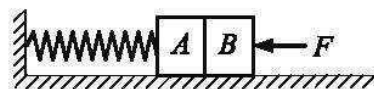
7. 如图为带灯的自行车后轮的示意图。金属轮框与轮轴之间均匀地连接四根金属条，每根金属条中间都串接一个阻值为 $3\ \Omega$ 小灯泡，车轮半径为 $0.3\ \text{m}$ ，轮轴半径可以忽略。车架上固定一个强磁铁，可形成圆心角为 60° 的扇形匀强磁场区域，磁感应强度大小为 $2.0\ \text{T}$ ，方向垂直纸面（车轮平面）向里。若自行车后轮逆时针转动的角速度恒为 $10\ \text{rad/s}$ ，不计其它电阻，则

- A. 通过每个小灯泡的电流始终相等
- B. 当金属条 ab 在磁场中运动时，金属条 ab 中的电流从 b 指向 a
- C. 当金属条 ab 在磁场中运动时，电路的总电阻为 $4\ \Omega$
- D. 当金属条 ab 在磁场中运动时，所受安培力大小为 $0.135\ \text{N}$



8. 如图，木块 A 、 B 紧靠放置于水平面上， A 和墙间水平拴接着劲度系数为 k 的轻弹簧，且弹簧处于原长状态。已知 A 、 B 质量分别为 $2m$ 、 m ，与水平面间的动摩擦因数均为 μ ，重力加速度为 g 。今用水平力 F 向左缓慢压 B ，使 B 向左移动 x ，突然撤去 F ，则

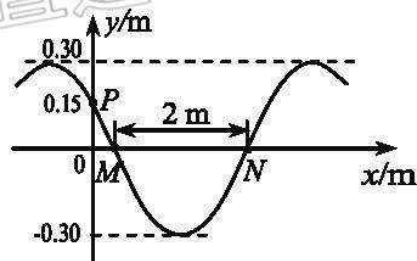
- A. 若 A 、 B 可分开，分开时弹簧处于原长状态
- B. 若 A 、 B 可分开，分开时弹簧处于压缩状态
- C. 为使 A 、 B 可分开， F 做功必须大于 $4.5\ \mu mgx$
- D. 为使 A 、 B 可分开， x 必须不小于 $\frac{6\ \mu mg}{k}$



三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

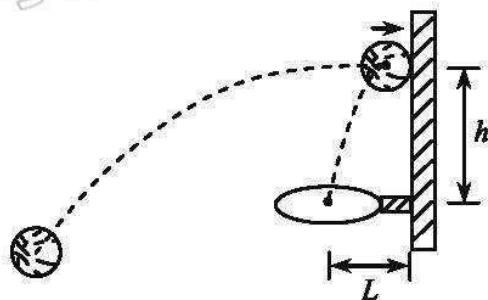
9. (4 分)

一简谐横波以 4 m/s 的速度沿 x 轴正方向传播， $t = 0$ 时刻的波形如图所示，此时质点 P 的位移为 0.15 m ， M 、 N 两点间距离为 2 m ，则这列波的周期为_____s，再经 $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ 质点 P 通过的路程是_____m。



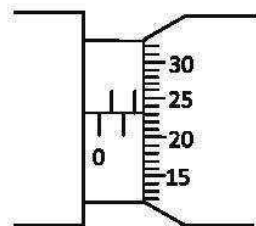
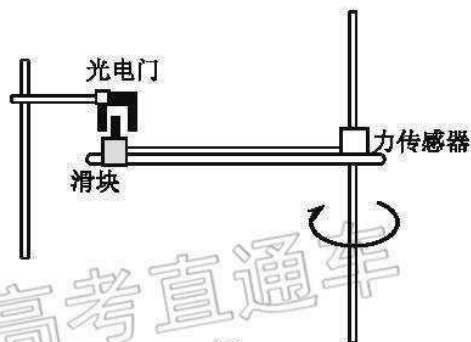
10. (4 分)

如图，一篮球以某一水平速度碰撞篮板后水平弹回，速率变为原来的 k 倍 ($k < 1$)，弹回后篮球的中心恰好经过篮筐的中心。已知篮球的半径为 r ，篮筐中心距篮板的水平距离为 L ，碰撞点与篮筐中心的高度差为 h ，不计空气阻力及球的旋转，重力加速度为 g ，则篮球刚碰撞篮板时的水平速度 $v_0 =$ _____；若篮球气压不足，导致 k 减小，在 v_0 不变的情况下，要使篮球中心仍能经过篮筐中心，应使碰撞点更_____（填“高”或“低”）一些。



11. (5 分)

一同学通过图甲所示的装置探究物体做圆周运动的向心力与质量、轨道半径及线速度的关系。滑块套在光滑水平杆上，随杆一起绕竖直杆做匀速圆周运动，力传感器通过一细绳连接滑块，用来测量向心力 F 的大小。滑块上固定一遮光片，与固定在铁架台上的光电门可测量滑块的线速度 v 。该同学先保持滑块质量和半径不变，来探究向心力与线速度的关系。



(1) 该同学采用的实验方法主要是_____；（填正确答案标号）

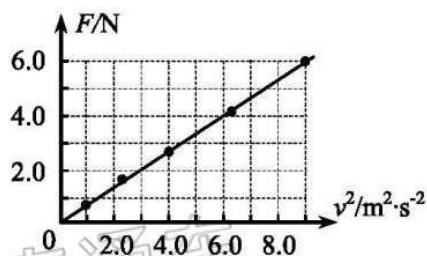
A. 理想模型法

B. 控制变量法

C. 等效替代法

(2) 用螺旋测微器测量遮光片的宽度 d ，示数如图乙所示，则 $d =$ _____ mm；

(3) 该同学通过改变转速测量多组数据，记录力传感器示数 F ，算出对应的线速度 v 及 v^2 的数值，以 v^2 为横轴， F 为纵轴，作出 $F-v^2$ 图线，如图丙所示，若滑块运动半径 $r = 0.2$ m，由图线可得滑块的质量 $m =$ _____ kg (保留 2 位有效数字)。



12. (7 分)

用半偏法测量电流表 G 的内阻，某同学设计了如图甲所示电路，器材如下：

A. 待测电流表 G (量程 $200\ \mu\text{A}$)；

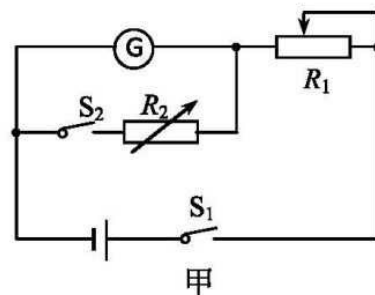
B. 干电池一节，电动势 $E = 1.5\ \text{V}$ ；

C. 电阻箱： $0 \sim 999.9\ \Omega$ ；

D. 滑动变阻器： $0 \sim 10\ \text{k}\Omega$ ；

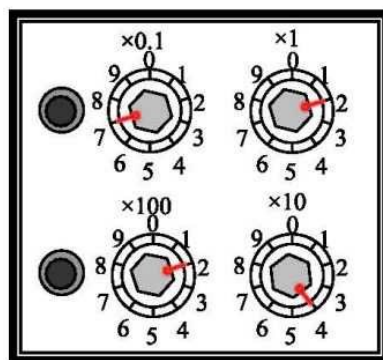
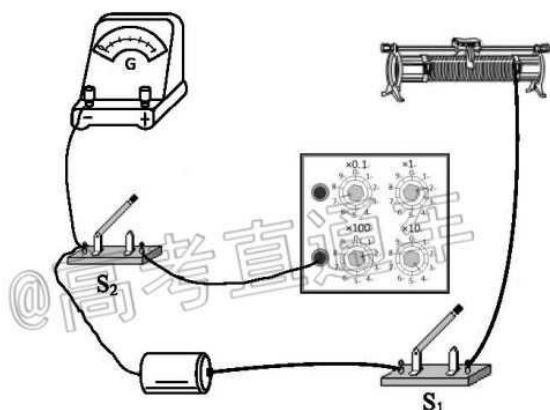
E. 滑动变阻器： $0 \sim 500\ \Omega$ ；

F. 开关两个，导线若干；



(1) 连接电路时，图甲中的 R_1 应选择滑动变阻器 _____ (选填“D”或“E”)；

(2) 用画线代替导线，按图甲电路在图乙中把实物图连接完整；



(3) 操作步骤如下：

①断开 S_1 、 S_2 ，将 R_1 调到最大，连接好电路；

②闭合 S_1 ，调节 R_1 ，使电流表 G 满偏；

③保持 R_1 的滑片不动，再闭合 S_2 ，调节 R_2 ，使电流表 G 的示数为 $100\ \mu\text{A}$ ，此时，电阻箱示数如图丙，由此可得出电流表 G 的内阻 $r_g =$ _____ Ω ；

(4) 为修正上述测量的系统误差，该同学再找来量程为 $250\ \mu\text{A}$ 的电流表 G_1 ，将其串接在干路上，重复上述步骤①②，再闭合 S_2 ，调节 _____ (选填“ R_1 ”、“ R_2 ”或“ R_1 和 R_2 ”)，使电流表 G 的示数为 $100\ \mu\text{A}$ 时，电流表 G_1 的示数为 $200\ \mu\text{A}$ ，此时，由上述半偏法可更准确得出 r_g 的值。

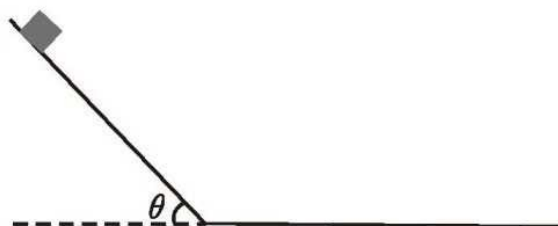
13. (10 分)

图甲为不带滑雪杖的运动员为迎接 2022 年北京冬奥会的训练画面，其运动过程可简化为如图乙所示的模型：运动员（可视为质点）沿倾角 $\theta=37^\circ$ 的滑道由静止开始匀加速直线下滑，到达坡底后进入水平滑道匀减速直线滑行 $s=51.2\text{ m}$ 停下。已知水平段运动时间 $t=6.4\text{ s}$ ，滑雪板与整个滑道的动摩擦因数均相同，运动员进入水平滑道瞬间的速度大小不变，不计空气阻力。（ $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ， g 取 10 m/s^2 ）求：

- (1) 滑雪板与滑道的动摩擦因数 μ ；
- (2) 运动员开始下滑位置到坡底的距离 x 。



甲

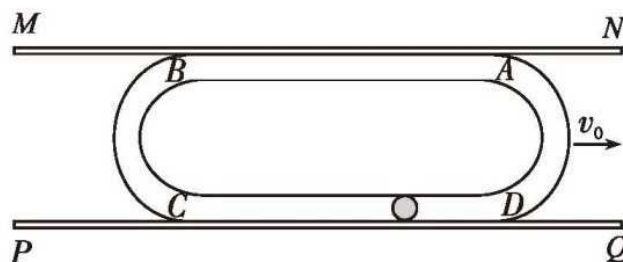


乙

14. (12 分)

如图，水平面上固定两根足够长的平行直导轨 MN 、 PQ ，两导轨间静置一质量 $M=2.0\text{ kg}$ 的外壁光滑环形空心玻璃管 $ABCD$ ， BC 、 DA 段均为半圆管， AB 、 CD 段是长度均为 $L=3.0\text{ m}$ 的直管。管内 CD 段放置有质量为 $m=1.0\text{ kg}$ 的小球，小球在 AB 段相对运动时受到的摩擦力 $f=0.3mg$ ，玻璃管内其余部分光滑， g 取 10 m/s^2 。现给玻璃管水平向右的初速度 $v_0=6.0\text{ m/s}$ ，求：

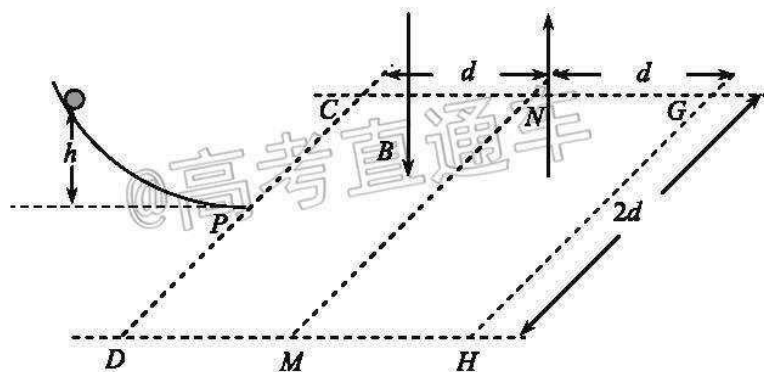
- (1) 从开始运动到小球与玻璃管共速，玻璃管对小球的冲量 I 的大小；
- (2) 小球第一次通过玻璃管中 A 点时的速度大小。



15. (18 分)

如图，光滑绝缘水平桌面上存在相邻的两个矩形区域 $CDMN$ 与 $NMHG$ ，其中 $CD=NM=GH=2d$ 、 $CN=NG=d$ ，两区域分别存在竖直向下和竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小相等。有一足够长的光滑绝缘弧形轨道的末端固定在 CD 边的中点 P ，轨道末端切线水平。现有一带电量为 $+q$ ，质量为 m 的小球从距离桌面高为 h 的轨道上静止释放，从 P 点垂直 CD 边进入磁场区域后，由 C 点射出。已知小球的电量始终保持不变，重力加速度大小为 g 。

- (1) 求磁感应强度 B 的大小；
- (2) 若要使小球能从右边区域的 G 点射出，求小球释放高度 H ；
- (3) 若将右边区域的磁场换为匀强电场，电场方向平行于桌面且与 MN 夹角为 53° 指向 MH 边，仍将小球从 (2) 问中的高度 H 释放，最终小球从 GH 边上距 G 点 $\frac{d}{2}$ 处离开电场区域，求小球从进入磁场到离开电场所用的总时间 t 。



物理参考答案及评分标准

第 I 卷 (选择题 共 40 分)

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 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. C 2. C 3. D 4. B

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. AD 6. BC 7. BCD 8. AD

第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. (4 分)

答案：1 0.15

评分标准：每空 2 分。

10. (4 分)

答案： $\frac{(L-r)}{k} \sqrt{\frac{g}{2h}}$ 高

评分标准：每空 2 分。

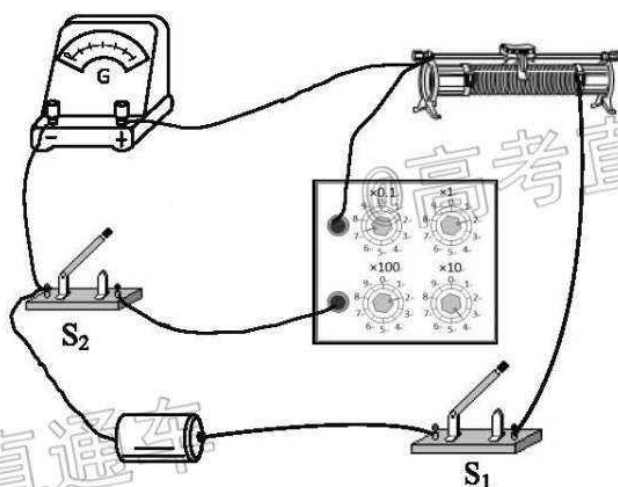
11. (5 分)

答案：(1) B (2) 1.732 (1.731 ~ 1.733) (3) 0.13 (0.12 ~ 0.14)

评分标准：(1) 1 分 (2) 2 分 (3) 2 分

12. (7 分)

答案：(1) D (2)



(3) 242.7 (4) R_1 和 R_2

评分标准：(1) 1 分 (2) 2 分 (3) 2 分 (4) 2 分

13. (10 分)

解：(1) 运动员在水平段运动过程，由运动学公式

$$s = \frac{1}{2}at^2 \quad ①$$

由牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma \quad ②$$

$$\text{解得：} \mu = 0.25 \quad ③$$

(2) 运动员通过坡底的速度

$$v = at \quad ④$$

运动员在斜面上下滑过程，由牛顿第二定律得

$$mgsin\theta - \mu mgcos\theta = ma \quad ⑤$$

由运动学公式

$$x = \frac{v^2}{2a_1} \quad ⑥$$

$$\text{解得：} x = 32 \text{ m} \quad ⑦$$

评分标准：(1) 题 ① 式 2 分，②③ 式各 1 分，共 4 分

(2) 题 ④⑦ 式各 1 分，⑤⑥ 式各 2 分，共 6 分

(用其它方法解答正确的同样给分)

14. (12 分)

$$\text{解：(1) } Mv_0 = (m + M)v \quad ①$$

$$I = mv \quad ②$$

$$\text{解得：} I = 4 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad ③$$

$$(2) Mv_0 = Mv_1 + mv_2 \quad ④$$

$$\frac{1}{2}Mv_0^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = fL \quad ⑤$$

$$\text{解得：} v_1 = 3 \text{ m/s}, v_2 = 6 \text{ m/s}$$

$$v_1 = 5 \text{ m/s}, v_2 = 2 \text{ m/s} (\text{不符合实际, 舍掉}) \quad ⑥$$

$$\text{所以, 小球速度: } v_2 = 6 \text{ m/s} \quad ⑦$$

评分标准：(1) 题 ①② 式各 2 分，③ 式 1 分，共 5 分

(2) 题 ④ 式 2 分，⑤ 式 3 分，⑥⑦ 式各 1 分，共 7 分

(用其它方法解答正确的同样给分)

15. (18 分)

解: (1) 设小球到达 P 点时速度为 v_0 , 由动能定理得

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ①$$

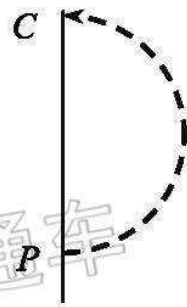
在磁场中轨道半径为 r_1

$$qv_0B = \frac{mv_0^2}{r_1} \quad ②$$

由几何关系可得

$$r_1 = \frac{d}{2} \quad ③$$

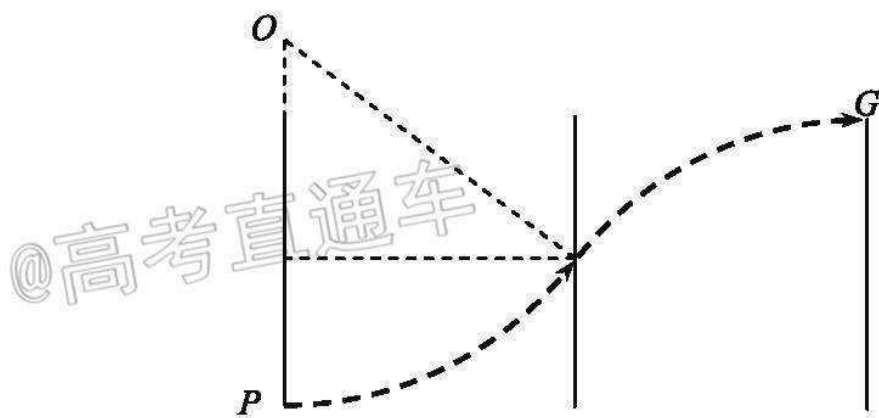
$$\text{可得: } B = \frac{2m\sqrt{2gh}}{qd} \quad ④$$



(2) 根据对称, 要让小球经过 G 点, 运动轨迹必经过 NM 上距 N 距离为 $\frac{d}{2}$ 的点, 轨

道半径为 r_2

由几何关系



$$d^2 + \left(r_2 - \frac{d}{2}\right)^2 = r_2^2 \quad ⑤$$

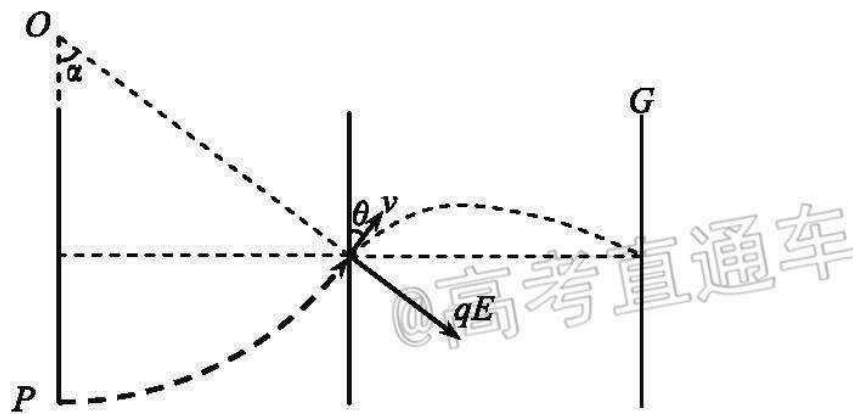
$$\text{可得: } r_2 = \frac{5d}{4} \quad ⑥$$

$$qvB = \frac{mv^2}{r_2} \quad ⑦$$

$$mgH = \frac{1}{2}mv^2 \quad ⑧$$

$$\text{可得: } H = \frac{25}{4}h$$

(3) 小球在磁场中运动轨迹的圆心角 $\alpha = 53^\circ$ ，设小球在磁场中运动时间为 t_1



$$t_1 = \frac{\alpha}{360^\circ} T \quad (9)$$

$$T = \frac{2\pi r_2}{v} \quad (10)$$

小球经过 NM 线时，速度与 NM 的夹角 θ

$$\cos\theta = \frac{d}{r_2} \quad (11)$$

可得： $\theta = 37^\circ$

可知小球速度与电场方向垂直，做类平抛运动，设在电场中运动时间为 t_2 ，沿 v 方向运动的位移为 x ，则

$$x = d\sin 37^\circ \quad (12)$$

$$x = vt_2 \quad (13)$$

$$\text{总时间 } t = t_1 + t_2 \quad (14)$$

$$\text{可得：} t = \frac{53\pi d}{360\sqrt{2gh}} + \frac{6d}{25\sqrt{2gh}} \quad (15)$$

评分标准：(1) 题 ①②③④ 式各 1 分，共 4 分

(2) 题 ⑤ 式 2 分，⑥⑦⑧ 式各 1 分，共 5 分

(3) 题 ⑨⑩⑪⑬⑭ 式各 1 分，⑫⑮ 式各 2 分，共 9 分

(用其它方法解答正确的同样给分)