

江苏省仪征中学高三物理适应性考试试卷

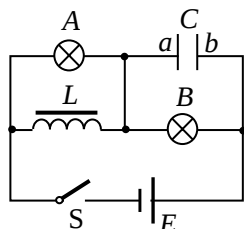
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题只有一个选项符合题意。选对的得 3 分，错选或不答的得 0 分。

1. 带电量为 q 的点电荷在电场中某两点间移动时，电场力做功 W ，由此算出两点间的电势差为 U ，仅将点电荷的电量改为 $2q$ ，则
- A. 电场力做功仍为 W B. 电场力做功 $2W$
- C. 两点间的电势差变为 $\frac{U}{2}$ D. 两点间的电势差变为 $2U$

2. 智能化电动扶梯如图所示，乘客站上扶梯，先缓慢加速，然后再匀速上升，则
- A. 乘客始终处于超重状态
- B. 加速阶段乘客受到的摩擦力方向与 v 相同
- C. 电梯对乘客的作用力始终竖直向上
- D. 电梯匀速上升时，电梯对乘客的作用力竖直向上



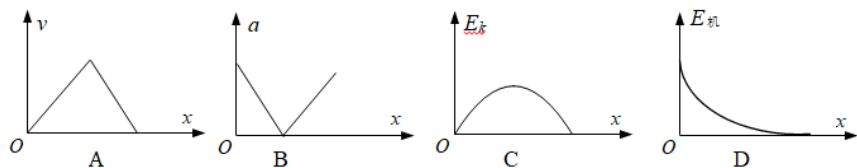
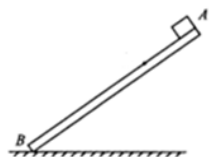
3. 如图所示电路中，电源电动势为 E （内阻不计），线圈 L 的自感系数较大，电阻不计。电容器 C 的电容足够大，以下判断正确的是
- A. 闭合 S ，电路稳定后，电容器两端电压为 E
- B. 闭合 S ，电路稳定后，电容器的 a 极板带正电
- C. 断开 S 的瞬间，灯泡 A 不会闪亮
- D. 断开 S 的瞬间，灯泡 B 立即熄灭



4. 扬州某游乐场有一种叫做“快乐飞机”的游乐项目，模型如图所示。模型飞机固定在旋臂上，旋臂与竖直方向夹角为 θ ，当模型飞机以恒定的角速度 ω 绕中央轴在水平面内做匀速圆周运动时，下列说法正确的是
- A. 模型飞机受重力、旋臂的作用力和向心力
- B. 旋臂对模型飞机的作用力方向一定与旋臂垂直
- C. 增大 θ ，模型飞机线速度大小不变
- D. 增大 θ ，旋臂对模型飞机的作用力变大



5. 如图所示，平直木板 AB 倾斜放置，小物块与木板间的动摩擦因数由 A 到 B 均匀增大，小物块从 A 点由静止释放，恰好可以到达 B 点，小物块的速度 v 、加速度 a 、动能 E_k 和机械能 $E_{\text{机}}$ （取地面为零势能面）随下滑位移 x 变化的图像可能正确的是



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. 2019 年 4 月 10 日，天文学家召开全球新闻发布会，宣布首次直接拍摄到黑洞的照片如图所示。黑洞是一种密度极大、引力极大的天体，以至于光都无法逃逸（光速为 c ）。若黑洞的质量为 M ，半径为 R ，引力常量为 G ，其逃逸速度公式为

$$v' = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

如果天文学家观测到一天体以速度 v 绕某黑洞做半径为 r 的匀速圆周运动，则下列说法正确的有

A. $M = \frac{v^2 r}{G}$

B. $M = Gv^2 r$

C. 该黑洞的最大半径为 $\frac{2GM}{c^2}$

D. 该黑洞的最小半径为 $\frac{2GM}{c^2}$



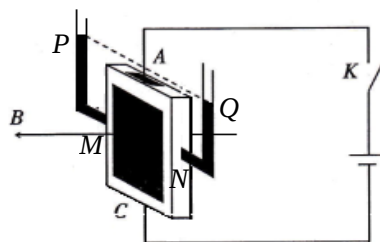
7. 如图所示，绝缘容器内部为长方体空腔，容器内盛有 NaCl 的水溶液，容器上下端装有铂电极 A 和 C，置于与容器表面垂直的匀强磁场中，电键 K 闭合前容器两侧 P、Q 两管中液面等高，闭合电键后

A. M 处氯离子浓度大于 N 处氯离子浓度

B. N 处电势高于 M 处电势

C. M 处电势高于 N 处电势

D. P 管中液面高于 Q 管中液面



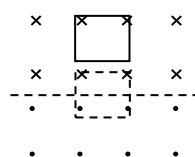
8. 如图所示，水平理想边界 MN 的上方和下方分别存在大小相等、方向相反的垂直于纸面的匀强磁场，磁场中有一个正方形的单匝闭合金属线圈。现将线圈从 MN 上方的磁场中某处自由释放，经过时间 t ，该线圈刚好有一半进入下方磁场，且此时线圈下落的速度是 v ，已知重力加速度为 g ，线圈平面始终与磁场方向垂直，则下列说法正确的有

A. t 时刻，线圈中感应电流为 0

B. t 时刻，线圈中感应电流的方向为顺时针方向

C. t 时刻，线圈的速度 $v = gt$

D. 线圈可能以速度 v 匀速通过边界 MN



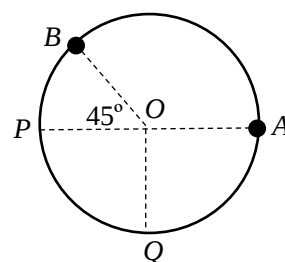
9. 如图所示，在竖直平面内固定一个半径为 R 的绝缘圆环，有两个可视为点电荷的相同的带负电的小球 A 和 B 套在圆环上，其中小球 A 可沿圆环无摩擦的滑动，小球 B 固定在圆环上和圆心 O 的连线与水平方向的夹角为 45° 。现将小球 A 由静止释放，则下列说法中正确的有

A. 小球 A 恰好可以运动到 P 点

B. 小球 A 运动到圆环最低点 Q 的过程中，速率不断变大

C. 小球 A 运动到圆环最低点 Q 的过程中电势能先减小后增大

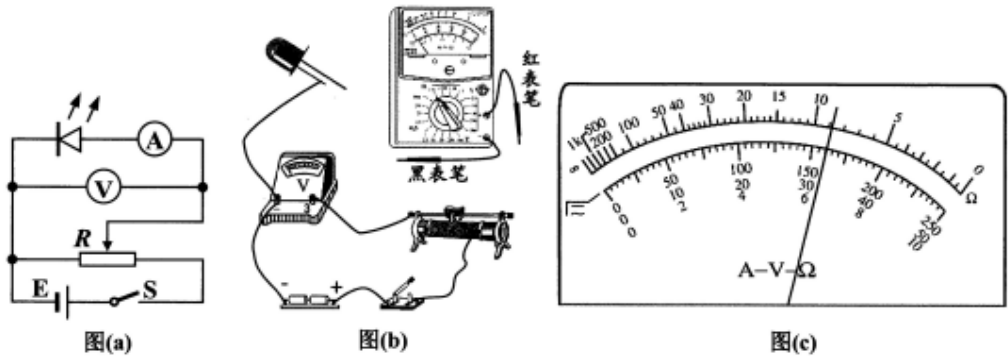
D. 小球到达圆环最低点 Q 时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$



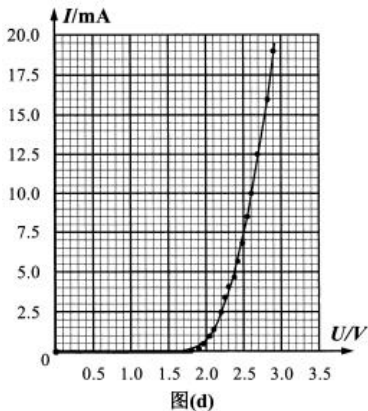
大

三、简答题：本题分必做题（第 10、11、12 题）和选做题（第 13 题）两部分，共计 42 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

10.（10 分）LED 灯的核心部件是发光二极管。某同学欲测量一只工作电压为 2.9V 的发光二极管的正向伏安特性曲线，所用器材有：电压表(量程 3V，内阻约 3k Ω)，电流表 (用多用电表的直流 25mA 挡替代，内阻约为 5 Ω)，滑动变阻器(0-20 Ω)，电池组，电键和导线若干。他设计的电路如图(a)所示。回答下列问题：

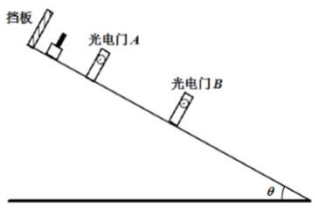


- (1) 根据图(a)，在实物图(b)上完成连线；
- (2) 在电键 S 闭合前，将多用电表选择开关拨至直流 25mA 挡，调节变阻器的滑片至最▲端（填“左”或“右”）；
- (3) 某次测量中，多用电表示数如图(c)，则通过二极管的电流为▲ mA；
- (4) 该同学得到的正向伏安特性曲线如图(d)所示。由曲线可知，随着两端电压增加，二极管的正向电阻▲（填“增大”、“减小”或“几乎不变”）；
- (5) 若实验过程中发现，将变阻器滑片从一端移到另一端，二极管亮度几乎不变，电压表示数在 2.7V-2.9V 之间变化，试简要描述一种可能的电路故障：▲。

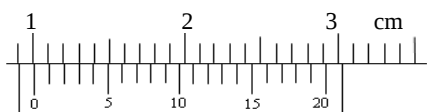


11.（8 分）某研究性学习小组使用如图所示的实验装置测定小木块与倾斜轨道间的动摩擦因数。倾斜轨道的顶端有一个固定的挡板，轨道上有两个位置可调节的光电门 A 和光电门 B。他们将一个遮光条安装在小木块上，并用游标卡尺测量遮光条的宽度 d 。已知轨道的倾角为 θ ，当地的重力加速度为 g 。实验操作如下：

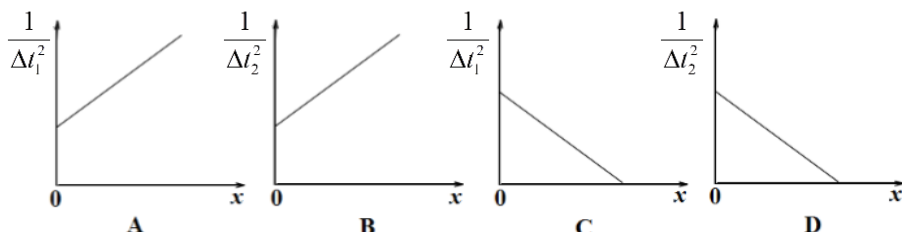
- ①将光电门 B 固定在离挡板较远的位置，使小木块从紧靠挡板的位置由静止释放；
- ②记录遮光条通过光电门 A 的时间 Δt_1 ，遮光条通过光电门 B 的时间 Δt_2 以及两个光电门之间的距离 x ；
- ③改变光电门 A 的位置，重复以上操作，记录多组 Δt_1 ， Δt_2 和 x 的值。 请回答以下问题：



(1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度如图所示, 则 $d = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$



(2) 利用图像来处理实验数据, 作出的图像应是 ▲



(3) 用图像斜率的绝对值 k 来计算小木块与倾斜轨道间的动摩擦因数, 在不计空气阻力的情况下, 他们用来计算动摩擦因数的表达式为 ▲ (用题目中所给物理量的字母表示). 若考虑空气阻力, 则他们利用如上表达式求出的动摩擦因数 ▲ (填“偏大”、“偏小”或“没有影响”).

12. [选修模块 3-5] (12 分)

(1) 下列有关近代物理内容的表述正确的有 ▲

- A. 核力存在于原子核内任意两个核子之间
- B. 碳 14 在活体生物体内和死亡后生物体内的半衰期是一样的
- C. 原子核发生一次 β 衰变, 该原子外层就失去一个电子
- D. 高速运动的电子其物质波的波长与动量成反比

(2) 核电站所需的能量是由铀核裂变提供的, 裂变过程中利用 ▲ (填“石墨”或“镉棒”) 吸收一定数量的中子, 控制反应堆的反应速度. 核反应堆产物发生 β 衰变产生反电子中微子 (符号 $\bar{\nu}_e$), 又观察到反电子中微子 (不带电, 质量数为零) 诱发的反应: $\bar{\nu}_e + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^1_0\text{n} + x$, 其中 x 代表 ▲ (填“电子”或“正电子”).

(3) 已知氢原子的基态能量为 E_1 ($E_1 < 0$), 量子数为 n 的激发态的能量为 $\frac{E_1}{n^2}$. 现有一群氢

原子处于 $n=3$ 的能级, 在向低能级跃迁过程中, 其中从 $n=2$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁辐射出的光照射某金属的表面恰能发生光电效应, 求:

- ① 该金属的极限频率;
- ② 能从该金属表面逸出的光电子的最大初动能.

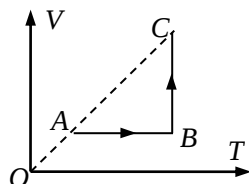
13. 【选做题】本题包括 A、B 两小题, 请选定其中一题作答, 并在答题卡上把所选题目对应字母后的方框涂满涂黑, 若都作答则按 A 小题评分.

A. [选修模块 3-3] (12 分)

封闭在气缸内一定质量的理想气体由状态 A 变到状态 C, 其体积 V 与热力学温度 T 关系如图所示, 该气体的摩尔质量为 M , 状态 A 的体积为 V_0 , 温度为 T_0 , O、A、C 三点在同一直线上, 阿伏伽德罗常数为 N_A .

(1) 下列说法正确的有 ▲

- A. A $\rightarrow$ B 过程中, 速度小的气体分子数增加
- B. A $\rightarrow$ B 过程中, 每个气体分子的动能都增大



- C. $B \rightarrow C$ 过程中, 气体的内能不变
 D. $B \rightarrow C$ 过程中, 单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减少
 (2) 在 $A \rightarrow C$ 过程中, 气体对外做功为 5J , 内能增加 9J , 则气体 ▲ (选“吸收”或“放出”) 热量 ▲ J .
 (3) 在状态 C , 该气体的密度为 ρ , 体积为 $2V_0$, 则状态 C 的温度为多少? 该气体的分子数为多少?

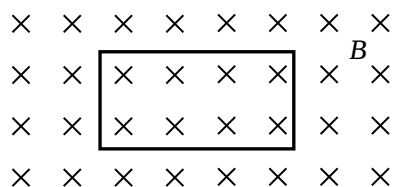
B. [选修模块 3-4] (12 分)

四、计算或论述题: 本题共 3 小题, 共 47 分. 解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

14. (15 分) 如图所示, 一个长为 $2L$ 、宽为 L 的矩形线框, 电阻为 R , 放在绝缘的水平面上, 处于竖直向下的磁场中. 在 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{\omega}$ 时间内, 磁感应强度 B 不断增大, 其变化率

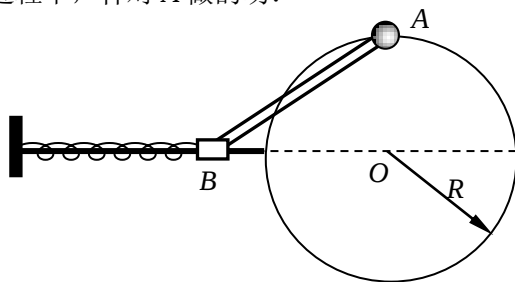
$\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 随时间 t 的变化关系式为 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k \sin \omega t$ ($k > 0$), 求:

- (1) $t = \frac{\pi}{2\omega}$ 时, 回路中的感应电动势的大小 E 和感应电流的方向;
 (2) 线框的发热功率 P ;
 (3) 某段时间内, 回路中通过的电量 q , 求穿过线框的磁通量的变化量 $\Delta \Phi$.



15. (16 分) 如图所示, 半径为 R 的光滑圆环固定在竖直平面内, 圆心为 O , 圆环左侧固定连接一根长为 $2R$ 的水平的光滑杆, 其延长线过圆的直径. 质量为 m 的小球 A 套在圆环上, 轻弹簧左端固定, 质量为 m 的滑块 B 接在弹簧右端, 弹簧套在杆上, 小球 A 和滑块 B 之间再用长为 $2R$ 的轻杆通过铰链分别连接, 弹簧原长为 $2R$. 初始时小球 A 处于圆环最高点, 弹簧的弹性势能为 E_p , 已知重力加速度为 g , 不计一切摩擦, A 、 B 均可视为质点.

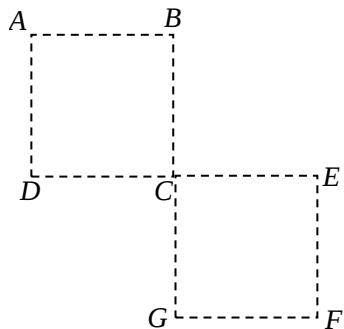
- (1) A 处于圆环最高点时, 为了维持系统平衡, 在 A 上施加一个水平向左大小为 F 的力, 求此时弹簧的弹力大小;
- (2) 撤去 F , 由静止释放 A , 求 A 运动到最右侧时速度 v 的大小;
- (3) 求小球 A 从最高点滑到圆环最右侧过程中, 杆对 A 做的功.



16. (16 分) 如图所示, 左侧正方形区域 $ABCD$ 有竖直方向的匀强电场和垂直纸面方向的磁场, 右侧正方形区域 $CEFG$ 有电场, 一质量为 m , 带电量为 $+q$ 的小球, 从距 A 点正上方高为 L 的 O 点静止释放进入左侧正方形区域后做匀速圆周运动, 从 C 点水平进入右侧正方形区域 $CEFG$. 已知正方形区域的边长均为 L , 重力加速度为 g , 求:

- (1) 左侧正方形区域的电场强度 E_1 和磁场的磁感应强度 B ;
- (2) 若在右侧正方形区域内加竖直向下的匀强电场, 能使小球恰好从 F 点飞出, 求该电场场强 E_2 的大小;
- (3) 若在右侧正方形区域内加水平向左的匀强电场, 场强大小为 $E_3 = \frac{kmg}{q}$ (k 为正整数), 试求小球飞出该区域的位置到 G 点的距离.

O°



高三物理适应性考试参考答案与评分标准

一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题只有一个选项符合题意。选对的得 3 分，错选或不答的得 0 分。

1. B 2. D 3. A 4. D 5. C

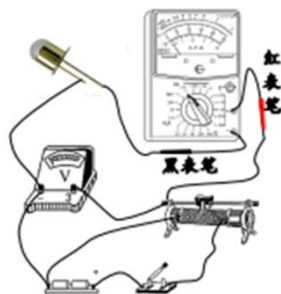
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. AC 7. AD 8. BD 9. CD

三、简答题：本题分必做题（第 10、11、12 题）和选做题（第 13 题）两部分，共计 42 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

10. (10 分) 每小题 2 分

- (1) 连线如图；(2) 左；(3) 15.8-16.2；(4) 减小；
(5) 连接电源负极与变阻器的导线断路（接触不良）。



11. (8 分) 每空 2 分

- (1) 1.015；(2) C；(3) $\mu = \tan \theta - \frac{kd^2}{2g \cos \theta}$ 、偏大

12. (1) BD (3 分)； (2) 镉棒 (2 分)、正电子 (2 分)

$$(3) \textcircled{1} h\nu_0 = W_0 = \frac{1}{4}E_1 - E_1 = -\frac{3}{4}E_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } \nu_0 = -\frac{3E_1}{4h} \quad (1 \text{ 分})$$

② 氢原子从 $n=3$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁辐射出的光子能量最大，此时从金属表面逸出的光电子的最大初动能为 E_{km} (1 分)

$$h\nu = \frac{1}{9}E_1 - E_1 = -\frac{8}{9}E_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_{km} = h\nu - W_0 = -\frac{8}{9}E_1 - \left(-\frac{3}{4}E_1\right) = -\frac{5}{36}E_1 \quad (1 \text{ 分})$$

13.A (1) CD (3 分)； (2) 吸收 (2 分)、14 (2 分)；

(3) 气体在状态 A 和状态 C 压强相等

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_C}{T_C}, \text{ 解得 } T_C = 2T_0; \quad (2 \text{ 分})$$

在状态 C，气体质量为 $m = \rho 2V_0$ ，

$$\text{分子数 } N = \frac{m}{M} N_A = \frac{2\rho V_0}{M} N_A \quad (3 \text{ 分})$$

四、计算或论述题：本题共 3 小题，共 47 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。

14. (15 分) 解析：

(1) 根据法拉第电磁感应定律

$$\text{回路中的感应电动势 } e = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 2kL^2 \sin \omega t \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = \frac{\pi}{2\omega} \text{ 时, 回路中的感应电动势 } E = 2kL^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{感应电流方向为逆时针} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 电动势的最大值 } E_m = 2kL^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由闭合电路欧姆定律 } I_m = \frac{E_m}{R} = \frac{2kL^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由于交变电流是正弦式的, 所以 } I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } P = I^2 R = \frac{2k^2 L^4}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \bar{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad (1 \text{ 分}), \quad q = \bar{I} \Delta t = \frac{\bar{E}}{R} \Delta t \quad (2 \text{ 分}), \quad \text{解得 } \Delta\phi = qR \quad (2 \text{ 分})$$

15. 解析：

(1) 取 A、B 及轻杆作为整体，分析水平方向受力，

$$\text{弹簧弹力与 } F \text{ 大小相等，方向相反} \quad F' = F \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 撤去 F 后，A 沿圆环顺时针滑下，当 A 运动到最右侧时，速度为 v ，此时弹簧处于原长，B 也运动到最右侧，B 的速度为 0 (2 分)

$$\text{系统机械能守恒:} \quad mgR + E_p = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得:} \quad v = \sqrt{2gR + \frac{2E_p}{m}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 对 A 列动能定理:} \quad mgR - W = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得:} \quad W = E_p \quad (2 \text{ 分})$$

16. (16 分) 解析：

$$(1) v_1 = \sqrt{2gL} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球做匀速圆周运动 } qE_1 = mg \quad \text{解得: } E_1 = \frac{mg}{q} \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{方向竖直向上} \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系 $r = L$ 又 $qv_1B = m\frac{v_1^2}{r}$

解得: $B = \frac{m}{q}\sqrt{\frac{2g}{L}}$ (1分) 方向垂直纸面向外 (1分)

(2) 在 CEFG 区域, 小球做类平抛运动,

水平方向: $L = v_1t$, 解得 $t = \sqrt{\frac{L}{2g}}$ (1分)

竖直方向: $L = \frac{1}{2}at^2$, 解得 $a = 4g$ (1分)

又 $qE_2 + mg = ma$, (1分)

解得 $E_2 = \frac{3mg}{q}$ (2分)

(3) 水平方向: $qE_3 = ma$, 解得 $a = kg$ (1分)

竖直方向小球做自由落体运动.

当水平方向减速至零时, 用时 $t = \frac{v_1}{a} = \frac{\sqrt{2gL}}{kg}$ (1分)

由 $2ax = v_1^2$, 解得 $x = \frac{L}{k}$, (1分)

①当 $k=1$ 时, $x=L$, 小球水平方向恰好到达 FG 边, 此时竖

直位移 $y = \frac{1}{2}gt^2 = L$, 小球恰好从 F 点飞出, 此时距 G 点 L。

(1分)

②当 $k=2, 3, 4, \dots$ 时, $x < L$, 竖直位移 $y = \frac{1}{2}g(2t)^2 = \frac{4L}{k^2} \leq L$, 小球从 CG 边飞出,

此时距 G 点 $L - \frac{4L}{k^2}$

(2分)

