进入本无名片·备考生，查看更多学习资料

2025年重庆市普通高中学业水平选择性考试
高三第二次联合诊断检测　物理

物理测试卷共4页，满分100分。考试时间75分钟。

一、选择题：共10题，共43分。

（一）单项选择题：共7题，每题4分，共28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. 我国部分航天器装载了抗干扰性强的核电池。若某核电池所用放射性物质为$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$，已知在地球上，$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$衰变为$^{90}_{39}\mathrm{Y}$的半衰期约为29年，则下列说法正确的是

A．$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$衰变为$^{90}_{39}\mathrm{Y}$时产生α粒子　　B．$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$衰变为$^{90}_{39}\mathrm{Y}$时发生的是β衰变

C．在太空中，$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$的半衰期会发生变化　　D．58年后，该核电池中的$^{90}_{38}\mathrm{Sr}$全部发生衰变

2. 将两端开口的玻璃管一端插入水中，然后用手指按住上端开口，将玻璃管缓慢拿离水面。该过程中，管中封闭气体的温度和外界大气压均保持不变。则下列关于管中封闭气体的说法，正确的是

A．体积不变　　B．压强不变

C．分子的平均速率不变　　D．单位体积分子数不变

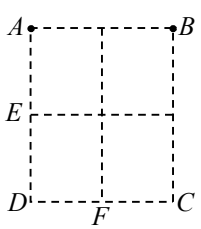
3. 如题3图1所示，某均匀介质中，$ABCD$为长方形，其中$AB=4\ \mathrm{m}$，$AD=6\ \mathrm{m}$，E、F分别为AD、CD边中点。$t=0$时刻，A、B两处的波源同时开始振动，其振动图像均如题3图2所示。已知这两列简谐横波在该介质中的传播速度均为1 m/s，则下列说法正确的是

A．这两列波的波长均为2 cm

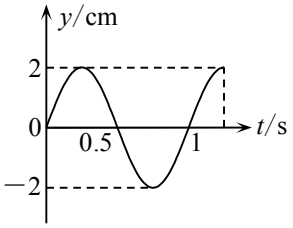
B．$t=8\ \mathrm{s}$时刻，质点E向$-y$方向振动

C．稳定时，F点为振动减弱点

D．稳定时，E点为振动加强点



题3图1



题3图2

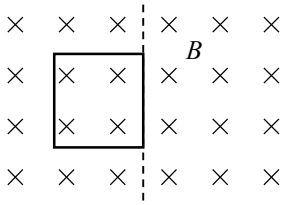
4. 如题4图所示，磁感应强度为B的匀强磁场中，有一个与磁感线垂直、面积为S的单匝矩形闭合线框。将该线框绕图中竖直虚线匀速旋转180°，所用时间为t。则该过程中，该线框中产生的感应电动势有效值为

A．$\dfrac{2\pi BS}{t}$

B．$\dfrac{\sqrt{2}\pi BS}{t}$

C．$\dfrac{\sqrt{2}\pi BS}{2t}$

D．$\dfrac{\pi BS}{t}$



题4图

5. 2024年10月31日，“爱因斯坦探针（EP）卫星”正式在轨交付给中国科学院国家天文台使用，主要用于观测宇宙中的剧烈爆发现象，捕捉这些转瞬即逝的宇宙“焰火”。若该卫星在定轨前，由周期为T_1的圆轨道变轨到周期为T_2的圆轨道，则它先后在这两个圆轨道上的动能之比为

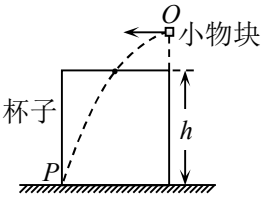
A．$\left(\dfrac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{2}{3}}$　　B．$\left(\dfrac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{2}{3}}$　　C．$\dfrac{T_1}{T_2}$　　D．$\left(\dfrac{T_1}{T_2}\right)^{2}$

6. 如题6图所示，某同学向一圆柱形杯中水平抛出一小物块（可视为质点），小物块恰好经过杯口中心无阻挡地落到杯底边沿P点。已知杯内高h，杯底直径为D，重力加速度为g，抛出点O与竖直杯壁（厚度不计）

在同一竖直线上。忽略空气阻力，则小物块水平抛出时的速度大小为

A．$\frac{\sqrt{6gh}}{4h}D$　　B．$\frac{\sqrt{6gh}}{2h}D$

C．$\frac{\sqrt{gh}}{4h}D$　　D．$\frac{\sqrt{gh}}{2h}D$

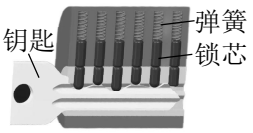


题 6 图

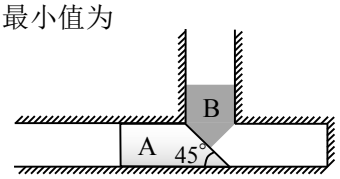
7．某弹簧锁的开锁原理如题 7 图 1 所示，当钥匙插入锁孔时，锁芯内弹簧被压缩成相同长度，此时转动钥匙就能开锁。如题 7 图 2 所示，插入钥匙的过程可简化为：A 沿光滑水平槽向右推动，使 B 沿光滑竖直槽向上滑动。已知 A、B 间的接触面与水平方向夹 45°角，且 A、B 间动摩擦因数为μ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，B 的质量为 m，重力加速度为 g。为使 B 上移，则加在 A 上的水平力 F 的最小值为

A．$\frac{mg}{1+\mu}$　　B．$\frac{mg}{1-\mu}$

C．$\frac{1-\mu}{1+\mu}mg$　　D．$\frac{1+\mu}{1-\mu}mg$



题 7 图 1



题 7 图 2

（二）多项选择题：共 3 题，每题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

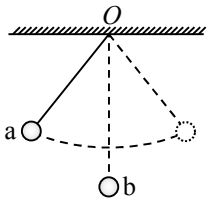
8．如题 8 图所示，不可伸长的绝缘轻绳一端固定在天花板上 O 点，另一端连接一带电小球 a，O 点正下方固定另一带电小球 b，a、b 带等量异种电荷。现使轻绳始终绷直，将 a 以 O 为圆心从图示位置缓慢移动至右侧等高处，取无穷远处电势为零，两小球均可视为质点。则 a 移动过程中

A．a、b 间的库仑力先减小后增大

B．a、b 连线中点的电势不变

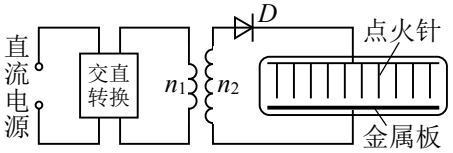
C．O 点的电势不变

D．a、b 系统的电势能先减少后增加



题 8 图

9．如题 9 图所示，某直流电源经交直转换后输出交流电 $u=10\sin 100\pi t$ (V)，经理想变压器升压后，当点火针和金属板间的电压峰值达到 10 kV，就会引发电火花。已知原副线圈的匝数分别为 n_1、n_2，D 为理想二极管（正向导通时电阻为零，反向截止时电阻无限大），则下列说法正确的是



题 9 图

A．引发电火花的频率为 50 Hz　　B．$n_2 \geqslant 10^3 n_1$

C．引发电火花的频率为 100 Hz　　D．$n_2 \geqslant 1.4\times 10^3 n_1$

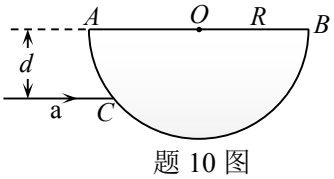
10．如题 10 图所示，用激光笔发出一细束与半圆形均质玻璃砖的截面直径 AB 平行的单色光 a。当光束 a 到 AB 的距离为 d 时，该光束由 C 点入射后恰好从 B 点出射（不考虑反射）。已知该玻璃砖的截面半径为 R，则

A．若只稍增大 d，则光束 a 从 B 点左侧 AB 上某处射出

B．若只稍增大 d，则光束 a 从 B 点下方圆弧上某处射出

C．该玻璃砖对光束 a 的折射率为 $2\sqrt{1+(\frac{d}{R})^2}$

D．该玻璃砖对光束 a 的折射率为 $\sqrt{2+2\sqrt{1-(\frac{d}{R})^2}}$



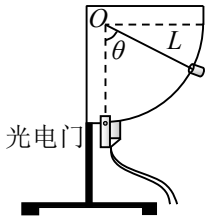
题 10 图

进入本无名片·备考生，查看更多学习资料

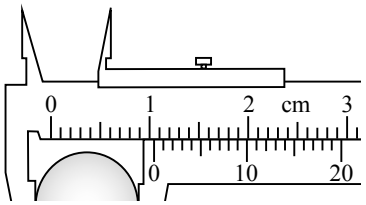
二、非选择题：共 5 题，共 57 分。

11.（6 分）

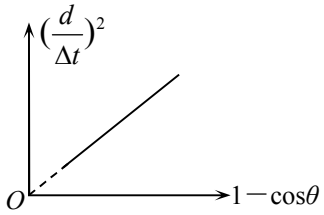
某同学设计了如题 11 图 1 所示实验装置，来验证“机械能守恒定律”。所用实验器材有：铁架台、小圆柱体、光电门计时器、带量角器的参考背景板等。主要实验步骤如下：



题 11 图 1



题 11 图 2



题 11 图 3

①用直尺测量摆线长 L（作为摆长）；用游标卡尺测量小圆柱体的直径 d，结果如题 11 图 2 所示。

②按题 11 图 1 安装好实验器材，使小圆柱体下摆时，其中心经过固定在 O 点正下方的光电门。

③用手拉住小圆柱体，使细线稍稍绷紧，记录下摆夹角 θ，然后打开光电门计时器，将小圆柱体由静止释放，记录小圆柱体第一次经过光电门的遮光时间 Δt 。

④改变小圆柱体的下摆夹角，多次重复步骤③。

⑤记录多组 θ、Δt 数据，并绘制出 $(\frac{d}{\Delta t})^2$－(1－cosθ)图像，如题 11 图 3 所示。

已知小圆柱体的质量为 m，当地重力加速度大小为 g。回答下列问题：

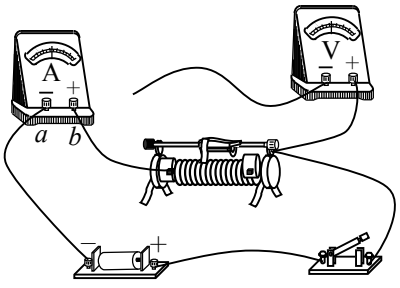
（1）小圆柱体的直径 d＝_____cm。

（2）小圆柱体从静止释放到经过光电门的过程中，其动能的增加量为_____（用 m、d、Δt 表示）。

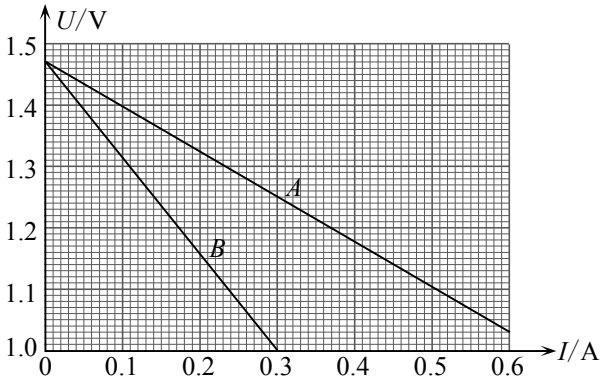
（3）若题 11 图 3 中图线斜率与理论值_____（用 g、L 表示）近似相等，则成功验证了机械能守恒定律。

12.（10 分）

某学习小组按题 12 图 1 连接电路，将理想电压表的负接线柱分别与电流表的 a、b 接线柱相连，来测量某干电池的电动势和内阻以及电流表内阻。改变滑动变阻器接入电路的阻值，得到多组电流表示数 I 和电压表示数 U 的数值，并在坐标纸上绘制出 U–I 图像，如题 12 图 2 所示。



题 12 图 1



题 12 图 2

（1）图线 B 是电压表接_____（选填“a”或“b”）时测量绘制的。

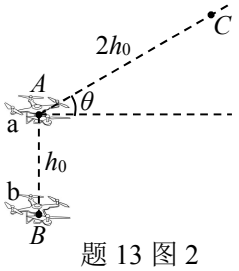
（2）由图像可得，该干电池的电动势 E＝_____V（保留三位有效数字），内阻 r＝_____Ω（保留两位有效数字）；电流表的内阻 R_A＝_____Ω（保留两位有效数字）。

13.（10 分）

2025 年春节期间，重庆“两江四岸”2025 架无人机腾空而起，将夜空装点得美轮美奂（如题 13 图 1）。如题 13 图 2 所示，两架无人机 a、b 分别悬停在空中 A、B 处，A 点在 B 点正上方且 $AB=h_0$。$t=0$ 时刻，a 沿与水平方向夹 $\theta=30°$ 角的 AC 方向匀速运动，同时 b 做初速度为零的匀加速直线运动。$t=t_0$ 时刻，a、b 在 C 点相遇，且 $AC=2h_0$。a、b 均可视为质点，求：



题 13 图 1



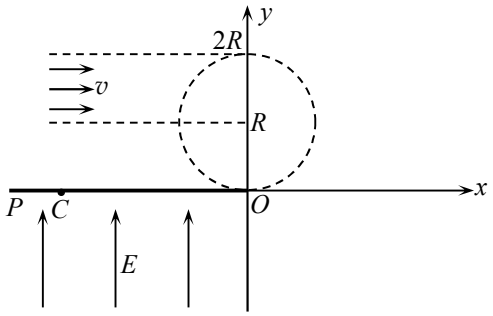
题 13 图 2

（1）a 飞行的速度大小；

（2）b 飞行的加速度大小，以及 b 刚到达 C 处时的速度大小。

14.（13 分）

如题 14 图所示，xOy 平面直角坐标系中，圆形区域内充满垂直 xOy 平面的匀强磁场（图中未画出），圆与 x 轴相切于坐标原点 O，圆心坐标为（0，R）。第三象限内存在 $+y$ 方向的匀强电场，场强大小为 E，$-x$ 轴上固定一足够长的粒子接收薄板 OP。一群质量为 m、电荷量为 q 的粒子，沿 $+x$ 方向以相同速度 v 从第二象限射入圆形区域。粒子分布在 $R<y<2R$ 区域内各处，经圆内磁场偏转后均能从 O 点进入电场区域，并最终落在 OP 上 OC 区域（最远落在 C 点）。忽略粒子重力及粒子间的相互作用，求：



题 14 图

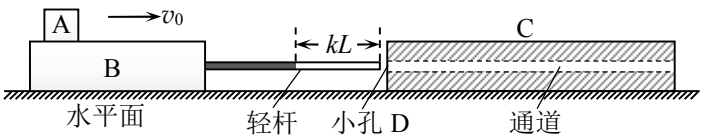
（1）该匀强磁场的磁感应强度；

（2）OC 的距离；

（3）落在 C 处的粒子在磁场中运动的时间。

15.（18 分）

如题 15 图所示，物块 A（可视为质点）和木板 B、C 静止在足够长的光滑水平面上，A、B、C 质量均为 m。B 右端固定一长为 L 的水平轻杆，轻杆右端光滑部分的长度为其总长的 k 倍（k 未知），剩余左端为粗糙涂层部分。C 内部有一中空的水平光滑通道，通道左端开口处为小孔 D（通道和小孔的尺寸略大于轻杆截面尺寸）。当正对小孔的轻杆进入小孔后，仅轻杆涂层部分滑过小孔时，轻杆会受到小孔施加的大小恒定的水平阻力。某时刻，A、B 获得水平向右的相同初速度 v_0；当 $k=0$ 时，轻杆恰好全部进入通道且 B、C 恰好未发生碰撞。已知 A、B 间的滑动摩擦力与小孔对涂层的阻力大小相等，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，B、C 足够长且 B、C 间的碰撞为弹性碰撞，碰撞时间及空气阻力不计。



题 15 图

（1）求小孔对涂层的阻力大小 f；

（2）若 $k=k_0$，B、C 发生碰撞后，轻杆的粗糙涂层部分恰好全部从小孔滑出，求 k_0；

（3）若 $k>k_0$，求最终各物体的速度大小，以及从涂层开始进入小孔到最终稳定的总时间（用 k、L、v_0 表示）。

进入本无名片·备考生，查看更多学习资料

2025年重庆市普通高中学业水平选择性考试

高三第二次联合诊断检测　物理参考答案

1～7 BCDCBAD　　8 BCD　　9 AB　　10 AD

解析：

1．B。由质量数和电荷数守恒可得，${}^{90}_{38}\mathrm{Sr}$的衰变方程为${}^{90}_{38}\mathrm{Sr}\rightarrow{}^{90}_{39}\mathrm{Y}+{}^{0}_{-1}\mathrm{e}$，可知产生的是β粒子，发生的是β衰变，选项A错误，选项B正确；半衰期是原子核的固有属性，与所处环境无关，选项C错误；58年后，${}^{90}_{38}\mathrm{Sr}$剩余原来的1/4，并没有全部发生衰变，选项D错误；故选B。

2．C。将玻璃管拿离水面过程中，管内封闭气体温度不变，分子平均速率不变，选项C正确；由玻意耳定律知，管内封闭气体体积变大，压强变小，单位体积内分子数减少，选项A、B、D均错误；故选C。

3．D。由图知，这两列波的振动周期$T=1\mathrm{s}$，波长$\lambda=vT=1\mathrm{m}$，选项A错误；$t=8\mathrm{s}$时刻，质点E在平衡位置向$+y$方向振动，选项B错误；由分析知，E、F点均为振动加强点，选项D正确，选项C错误；故选D。

4．C。该线框匀速旋转，产生的感应电动势的最大值$E_{\mathrm{m}}=BS\omega=BS\dfrac{\pi}{t}$，该过程中，该线框中产生的感应电流为正弦式电流，故感应电动势的有效值$E_{有效}=\dfrac{E_{\mathrm{m}}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}\pi BS}{2t}$，选项C正确；故选C。

5．B。根据开普勒第三定律可知$\dfrac{R_1^3}{T_1^2}=\dfrac{R_2^3}{T_2^2}$，又结合$G\dfrac{Mm}{R^2}=m\dfrac{v^2}{R}$，$E_{\mathrm{k}}=\dfrac{1}{2}mv^2$，联立可得该卫星先后在这两个圆轨道上的动能之比$\dfrac{E_{\mathrm{k1}}}{E_{\mathrm{k2}}}=\left(\dfrac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{2}{3}}$，选项B正确；故选B。

6．A。设抛出点O到杯壁上端的距离为H，小物块平抛时的速度大小为v，从O点到P点历时t，则在水平方向有$D=vt$，在竖直方向有$H+h=\dfrac{1}{2}gt^2$，且$H=\dfrac{1}{2}g\left(\dfrac{t}{2}\right)^2$，联立解得$v=\dfrac{\sqrt{6gh}}{4h}D$，选项A正确；故选A。

7．D。由分析知，当B恰好能相对A沿接触面上滑时，对应的F最小。对A、B进行受力分析易得，对B在竖直方向有$N_{\mathrm{AB}}\cos45°=f\cos45°+mg$，对A在水平方向有$N_{\mathrm{AB}}\sin45°+f\sin45°=F$，又$f=\mu N_{\mathrm{AB}}$，联立解得$F=\dfrac{1+\mu}{1-\mu}mg$，选项D正确；故选D。

8．BCD。a移动过程中，a、b间距先减小后增大，由库仑定律知，a、b间的库仑力先增大后减小，选项A错误；a、b带等量异种电荷，其连线中点的电势始终为零，选项B正确；a、b到O点的距离保持不变，O点的电势不变，选项C正确；从左侧到最低点过程中，库仑力对a做正功，系统电势能减少，从最低点到右侧等高处过程中，库仑力对a做负功，系统电势能增加，选项D正确；故选BCD。

9．AB。理想二极管单向导电，引发电火花的频率与交流电的频率相同，即 $f=\dfrac{\omega}{2\pi}=50\text{Hz}$，选项 A 正确，选项 C 错误；由于引发电火花时的电压峰值为瞬时值，需满足 $U_{2\text{m}}=\dfrac{n_2}{n_1}\cdot U_{1\text{m}}\geqslant 10\times10^3\text{V}$，解得 $n_2\geqslant 10^3 n_1$，选项 B 正确，选项 D 错误；故选 AB。

10．AD。设 a 在 C 点的入射角为θ，则 $n=\dfrac{\sin\theta}{\sin\dfrac{\theta}{2}}=2\cos\dfrac{\theta}{2}$，$\sin\theta=\dfrac{d}{R}$，解得 $n=\sqrt{2+2\sqrt{1-\left(\dfrac{d}{R}\right)^2}}$，选项 D 正确，选项 C 错误；只稍增大 d 时，入射角也增大，则 $n=\dfrac{\sin(\theta+\Delta\theta)}{\sin\alpha}=\dfrac{\sin\theta}{\sin\dfrac{\theta}{2}}>\dfrac{\sin(\theta+\Delta\theta)}{\sin\dfrac{\theta+\Delta\theta}{2}}$，易得 $\alpha<\dfrac{\theta+\Delta\theta}{2}$，结合几何关系可知，光束 a 将从 BO 间某处射出，选项 A 正确，选项 B 错误；故选 AD。

11．（6 分）

（1）1.040（2 分）

（2）$\dfrac{m}{2}\left(\dfrac{d}{\Delta t}\right)^2$（2 分）

（3）$2gL$（2 分）

解析：

（1）直径 $d=1.0\text{cm}+0.05\text{mm}\times8=1.040\text{cm}$。

（2）小圆柱体经过光电门时的速度 $v=\dfrac{d}{\Delta t}$，由静止释放到经过光电门，其动能增加量 $\Delta E_{\text{k}}=\dfrac{1}{2}mv^2=\dfrac{m}{2}\left(\dfrac{d}{\Delta t}\right)^2$。

（3）小圆柱体由静止释放到经过光电门过程中，重力势能减少量 $\Delta E_{\text{p}}=mgL(1-\cos\theta)$，若“机械能守恒”，则有 $\Delta E_{\text{k}}=\Delta E_{\text{p}}$，可得 $\left(\dfrac{d}{\Delta t}\right)^2=2gL(1-\cos\theta)$，即对应的 $\left(\dfrac{d}{\Delta t}\right)-(1-\cos\theta)$ 图像斜率的理论值 $k=2gL$。

12．（10 分）

（1）b（2 分）

（2）1.47（2 分）　　0.73（3 分）　　0.83（3 分）

解析：

（1）电压表为理想电表，电阻不计，由图 2 可知，当两图线的电流相同时，图线 B 对应的电压较小，此时电流表应是外接，即电压表的负接线柱接 b。

（2）由图线 A 可知 $U=E-Ir$，由图线 B 可知 $U=E-I(r+R_{\text{A}})$，联立解得：该干电池的电动势 $E=1.47\text{V}$，内阻 $r=|k_A|=\dfrac{1.47-1.03}{0.6}\Omega\approx0.73\Omega$，电流表的内阻 $R_{\text{A}}=|k_B|-|k_A|=\dfrac{5}{6}\Omega\approx0.83\Omega$。

13．（10 分）

解：（1）设 a 飞行的速度大小为 v_0，由 $2h_0=v_0t_0$（2 分），解得：$v_0=\dfrac{2h_0}{t_0}$（2 分）

（2）设 b 飞行的加速度大小为 a，从 B 点运动到 C 点的位移大小为 x

由几何关系可得：$x^2=(2h_0\cos\theta)^2+(h_0+2h_0\sin\theta)^2$，解得：$x=\sqrt{7}h_0$（2 分）

又由 $x=\frac{1}{2}at_0^2$（1 分），解得：$a=\frac{2\sqrt{7}h_0}{t_0^2}$（1 分）

因此，b 刚到达 C 点时的速度大小 $v_C=at_0=\frac{2\sqrt{7}h_0}{t_0}$（2 分）

14.（13 分）

解：（1）由几何关系易得，粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径 $r=R$（1 分）

由 $qvB=m\frac{v^2}{R}$（1 分），解得：$B=\frac{mv}{qR}$（1 分）

由分析知，粒子带正电，匀强磁场的方向垂直 xOy 平面向外（1 分）

（2）设粒子从 O 点进入电场区域时，速度与 $-x$ 方向的夹角为 θ，则 $0<\theta<90°$

设粒子打在 OC 上的位置到 O 点的距离为 Δx，在电场中运动的时间为 t，则

平行 x 轴方向：$\Delta x=v\cos\theta\cdot t$（1 分），平行 y 轴方向：$v\sin\theta=\frac{qE}{m}\cdot\frac{t}{2}$（1 分）

联立解得：$\Delta x=\frac{mv^2\sin 2\theta}{qE}$（1 分）

当 $\sin 2\theta=1$，即 $\theta=45°$ 时，Δx 取最大值（1 分）

可得：$OC=\Delta x_{\max}=\frac{mv^2}{qE}$（1 分）

（3）由（2）可知，落在 C 处的粒子进入电场时对应的 $\theta=45°$

结合几何关系可得，该粒子在磁场中运动的时间 $t=\frac{180°-45°}{360°}T$（2 分）

又由 $T=\frac{2\pi R}{v}$（1 分），联立解得：$t=\frac{3\pi R}{4v}$（1 分）

15.（18 分）

解：（1）当 $k=0$ 时，B、C 恰好未发生碰撞，此时 A、B、C 三者共速，设速度大小为 $v_{共}$

由分析知，该过程中，A、B 始终保持相对静止，对 A、B、C 整体：

由动量守恒定律有：$2mv_0=3mv_{共}$（2 分），由动能定理有：$fL=\frac{1}{2}\cdot 2mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 3mv_{共}^2$（2 分）

联立解得：$f=\frac{mv_0^2}{3L}$（1 分）

（2）设 B、C 碰撞前瞬时速度大小分别为 v_1、v_2，碰撞后瞬时速度分别为 v_1'、v_2'

由弹性碰撞有：$mv_1'+mv_2'=mv_1+mv_2$，$\frac{1}{2}mv_1'^2+\frac{1}{2}mv_2'^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2$

联立解得：$v_1'=v_2$，$v_2'=v_1$（可知碰撞后，B、C 速度交换）（2 分）

由此可知，碰撞后，A、C（同步）做加速度相同的匀减速直线运动，B 做匀加速直线运动，且 A、B 的相对位移等于 B、C 的相对位移，均为 $(1-k_0)L$

又由分析知，当粗糙涂层部分恰好全部从小孔滑出时，A、B、C 三者共速

且 $2mv_0=3mv'_{共}$，解得：$v'_{共}=\frac{2}{3}v_0$（1 分）

因此，从 A、B 开始运动到粗糙涂层部分恰好全部滑出小孔过程中，由动能定理有：

$3f(1-k_0)L=\frac{1}{2}\cdot 2mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 3mv'^2_{共}$（1 分），解得：$k_0=\frac{2}{3}$（1 分）

（3）当 $k>k_0=\frac{2}{3}$ 时，设涂层全部从小孔滑出时，A、C（同步）速度大小为 v_C，B 速度大小为 v_B

从 A、B 开始运动到涂层全部滑出小孔，对 A、B、C 整体有：

$2mv_0=2mv_C+mv_B$，$3f(1-k)L=\frac{1}{2}\cdot 2mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 2mv_C^2-\frac{1}{2}mv_B^2$

联立解得：$v_C=\frac{2+\sqrt{3k-2}}{3}v_0$（1 分），$v_B=\frac{2-2\sqrt{3k-2}}{3}v_0$（1 分）

此后 C 匀速，A、B 继续相对运动至共速，设最终 A、B 的速度大小为 v_{AB}，则

$mv_C+mv_B=2mv_{AB}$，解得：$v_{AB}=\frac{4-\sqrt{3k-2}}{6}v_0$（1 分）

即：最终 C 的速度大小为 $v_C=\frac{2+\sqrt{3k-2}}{3}v_0$（其中 $\frac{2}{3}<k\leqslant 1$）

A、B 的速度大小为 $v_{AB}=\frac{4-\sqrt{3k-2}}{6}v_0$（其中 $\frac{2}{3}<k\leqslant 1$）

设碰撞前瞬时，B、C 的速度大小分别为 v_3、v_4，则碰撞前，对 A、B、C 整体有：

$2mv_0=2mv_3+mv_4$，$f(1-k)L=\frac{1}{2}\cdot 2mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 2mv_3^2-\frac{1}{2}\cdot mv_4^2$

联立解得：$v_3=\frac{2+\sqrt{k}}{3}v_0$（1 分），$v_4=\frac{2-2\sqrt{k}}{3}v_0$（1 分）

设从涂层开始进入小孔到碰撞前瞬时，历时 t_1，则

对 C 有：$ft_1=mv_4$，解得：$t_1=\frac{2L}{v_0}(1-\sqrt{k})$（1 分）

设从碰撞后瞬时到 A、B 最终共速，历时 t_2，则

对 A 有：$-ft_2=mv_{AB}-mv_3$，解得：$t_2=\frac{L}{2v_0}(2\sqrt{k}+\sqrt{3k-2})$（1 分）

因此，从涂层开始进入小孔到最终稳定的总时间：$t=t_1+t_2$

联立解得：$t=\frac{L}{2v_0}(4-2\sqrt{k}+\sqrt{3k-2})$（其中 $\frac{2}{3}<k\leqslant 1$）（1 分）