

2024~2025 学年第二学期镇江市高三期初质量监测

物理试卷

2025.02

注意事项：

考生在答题前请认真阅读本注意事项

1. 本试卷包含选择题和非选择题两部分。考生答题全部答在答题卡上，答在本试卷上无效。全卷共 16 题，本次考试时间为 75 分钟，满分 100 分。
2. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其它位置答题一律无效。

一、单项选择题：共 11 题，每小题 4 分，共计 44 分。每小题只有一个选项最符合题意。

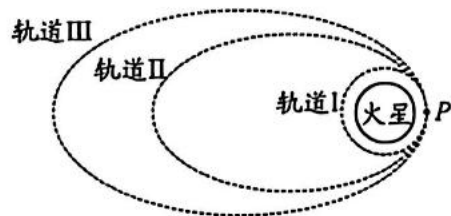
1. 某种微型核电池利用镅 $^{243}_{95}\text{Am}$ 的衰变进行发电， $^{243}_{95}\text{Am}$ 的衰变方程为： $^{243}_{95}\text{Am} \rightarrow ^{239}_{93}\text{Np} + X$

则 X 表示

- A. α 粒子 B. 质子 C. 电子 D. 中子

2. “天问一号”火星探测器成功实施制动捕获后，进入环绕火星的轨道，成为中国第一颗人造火星卫星。此任务中，探测器经历了如图所示变轨过程，轨道 I 为圆轨道，轨道 II、轨道 III 为椭圆轨道，其周期分别为 T_1 、 T_2 、 T_3 ，机械能分别为 E_1 、 E_2 、 E_3 。关于探测器，下列说法正确的是

- A. $T_1=T_2=T_3$
 B. $T_1>T_2>T_3$
 C. $E_1=E_2=E_3$
 D. $E_1<E_2<E_3$



3. 一只探空气球中封闭着一定质量的理想气体，在地面附近释放气球让其不断上升，随着高度升高，气球中的气体温度逐渐降低，体积逐步增大。则在气球上升的过程中

- A. 气球内部的每个气体分子动能都减小
 B. 气球内气体分子的数密度减小
 C. 单位时间内气球单位面积上气体分子撞击次数变大
 D. 气球中的气体一定吸收热量

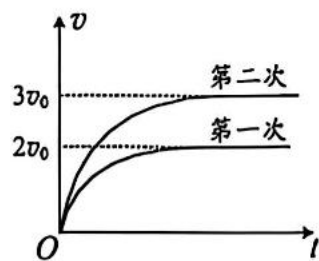
4. 如图所示为氢原子能级图，氢原子某谱线系的某光子能量为 0.97eV ，该光子是氢原子从高能级跃迁到低能级产生的，则此谱线系对应的低能级是

- A. $n=1$
 B. $n=2$
 C. $n=3$
 D. $n=4$

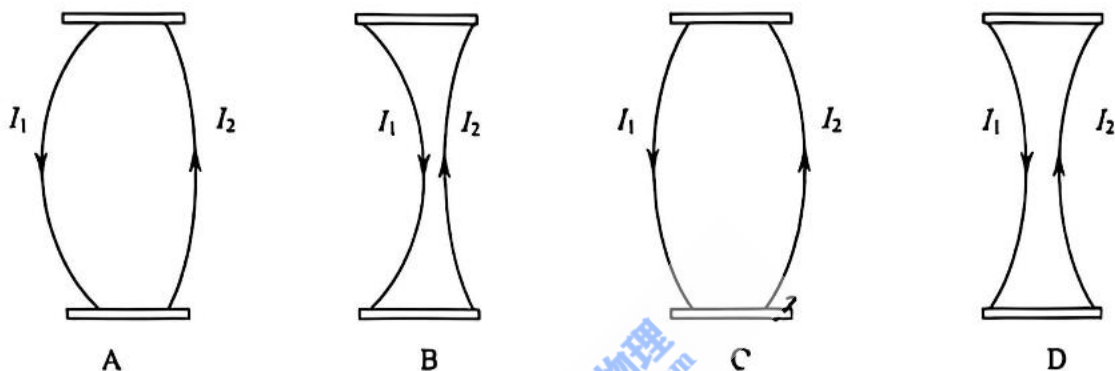
n	E_n/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

5. 一辆汽车以不同的恒定功率在平直路面上启动，前后两次 $v-t$ 图像如图所示。设汽车行驶时所受阻力与速度的大小成正比，则第一次与第二次汽车启动时功率之比为

- A. 4:9
- B. 9:4
- C. 2:3
- D. 3:2

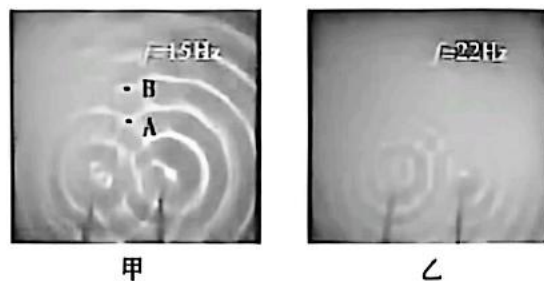


6. 两根相同的弹性导线平行放置，分别通有方向相反的电流 I_1 和 I_2 ，且 $I_1 > I_2$ 。下列图像可能正确的是



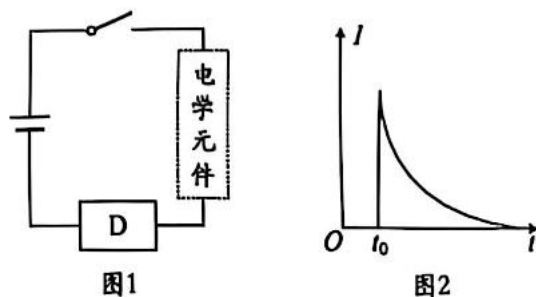
7. 如图所示，用两根振针以一定的频率同时击打水面可以形成稳定的干涉图样，甲、乙两图中振针击打水面的频率分别为 15Hz 和 22Hz。其中甲图的 A、B 两点位于两个波、谷线的中垂线上。下列说法正确的是

- A. 甲图中 A、B 两点为振动减弱点
- B. 甲图中 A、B 两点的振动周期均为 $\frac{1}{30}$ s
- C. 甲图中水波速度大于乙图中水波速度
- D. 甲图中水波波长大于乙图中水波波长



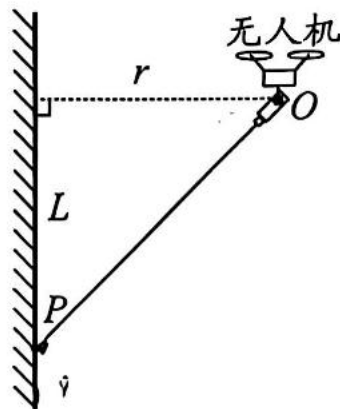
8. 用如图 1 所示电路研究某元件的电流特性，图中 D 为电流传感器。 t_0 时刻闭合开关，传感器显示的电流随时间变化的图像如图 2，则该电学元件是

- A. 电感线圈
- B. 二极管
- C. 电容器
- D. 定值电阻

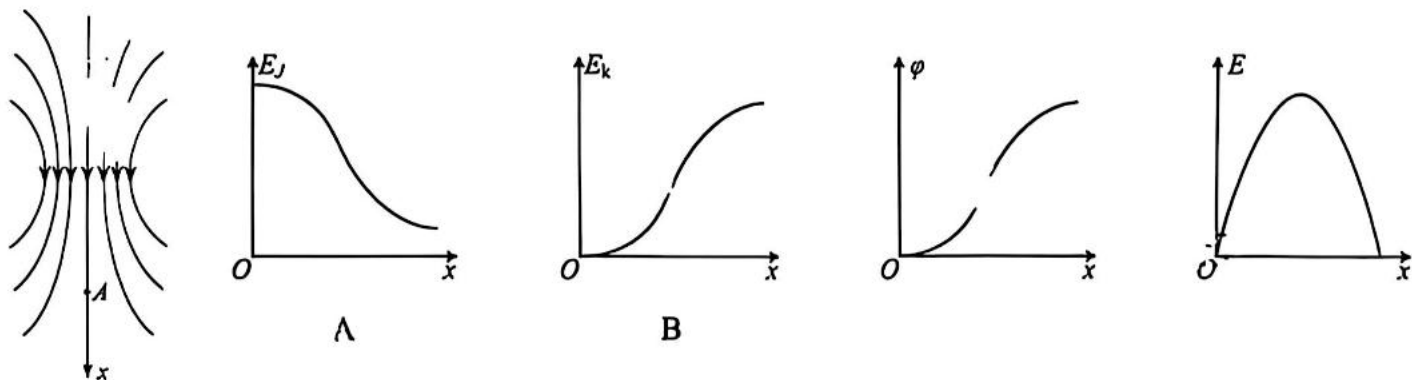


9. 如图所示, 无人机悬停表演中, 通过转动光源把光束投到竖直墙壁上的 P 点. 此时光源转轴 O 与墙壁相距 r , P 点与 O 点之间的高度差为 L , 若 P 点沿墙壁以 v 匀速下降. 此时光源转动的角速度为

- A. $\omega = \frac{v}{r}$
 B. $\omega = \frac{v}{L}$
 C. $\omega = \frac{L}{r^2 + L^2} v$
 D. $\omega = \frac{r}{r^2 + L^2} v$

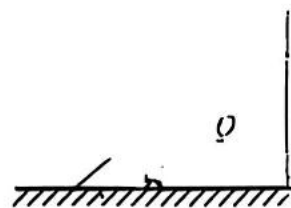


10. 某电场如图所示, Ox 轴竖直向下. 一带负电的小球从 O 点静止释放沿 Ox 轴正向运动, 从 O 到 A 运动过程中, 下列关于小球的机械能 E_J 、动能 E_k 、电场的电势 φ 及电场强度 E 随小球运动的位移 x 变化的图像, 可能正确的是



11. 如图所示, 光滑水平地面上有一斜面体 Q , 斜面上放置物块 P . 初始时用外力保持物块 P 和斜面体 Q 静止, 撤去外力后, P 沿斜面体 Q 下滑. 已知 P 、 Q 之间存在摩擦, 则在 P 下滑过程中, 下列说法正确的是

- A. Q 对 P 的作用力方向竖直向上
 B. P 对 Q 做功小于 Q 对 P 做功
 C. P 的机械能变化量等于 Q 对 P 摩擦力所做的功
 D. Q 动量的变化量等于 P 对 Q 的作用力的冲量



一、非选择题: 共 5 题, 共 56 分. 其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分; 有数值计算时, 答案中必须明确写出数值和单位.

12. 小明同学进行“灯泡电阻与通过电流的关系”的实验研究. 小明设计的电路如图 1 所示, 实验器材选择如下:

灯泡 L (3.2 V , 0.24 A)

电源 E (电动势 4.0V , 内阻不计)

电流表 A_1 (量程 200mA , 内阻 $r_1=10.0\ \Omega$)

电流表 A_2 (量程 500mA , 内阻 $r_2=1.0\ \Omega$)

定值电阻 R_0 (阻值 $R_0=10.0\ \Omega$)

滑动变阻器 R_1 (最大阻值 $10\ \Omega$)

开关 S 和若干导线.

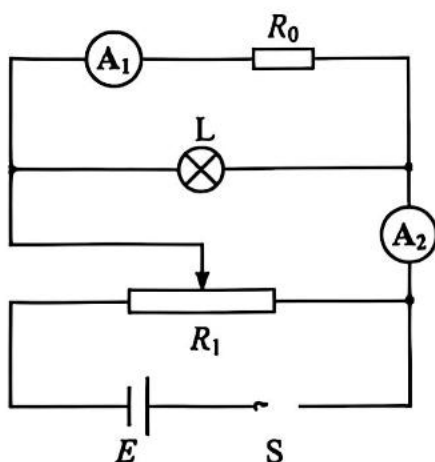


图1

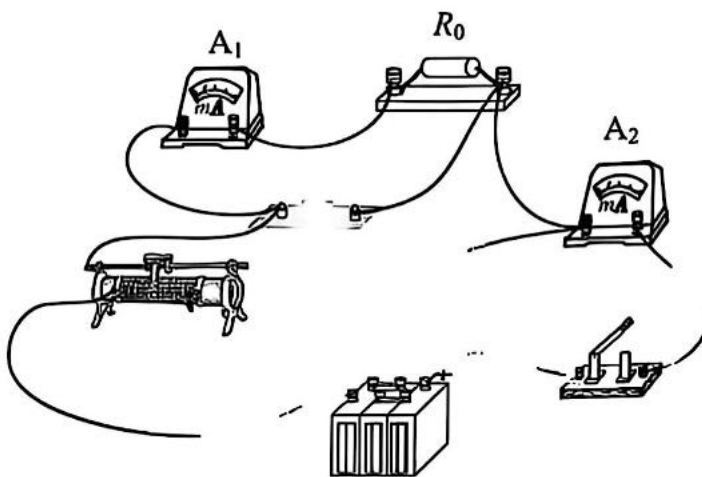


图2

- (1) 小明连接的电路如图2所示, 其中有一根导线连接错误, 请在错误的连线上画“×”, 并在图上作出正确的连接线.
- (2) 在开关闭合之前, 滑动变阻器的滑片应调整到最▲端 (选填“左”或“右”).
- (3) 某次实验时, 电流表 A_2 的示数如图3所示, 其读数为▲ mA
- (4) 在实验中, 通过改变滑动变阻器的阻值, 得到了多组数据, 若 A_1 表读数为 I_1 , A_2 表读数为 I_2 , 则可求出灯丝阻值 $R=▲$. (用题中所给物理量的字母表示)
- (5) 小明用测量数据在灯泡电阻 R 与通过电流 I 的图像中描点, 如图4所示, 小明猜想电阻与电流成线性关系, 根据此猜想, 由图像可知灯泡电压为零时灯泡的电阻为▲ Ω .

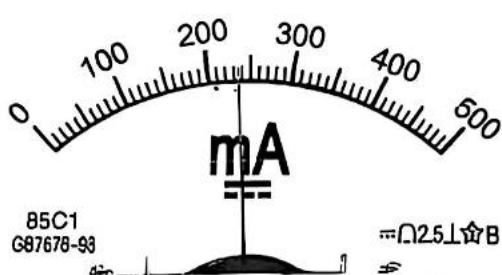


图3

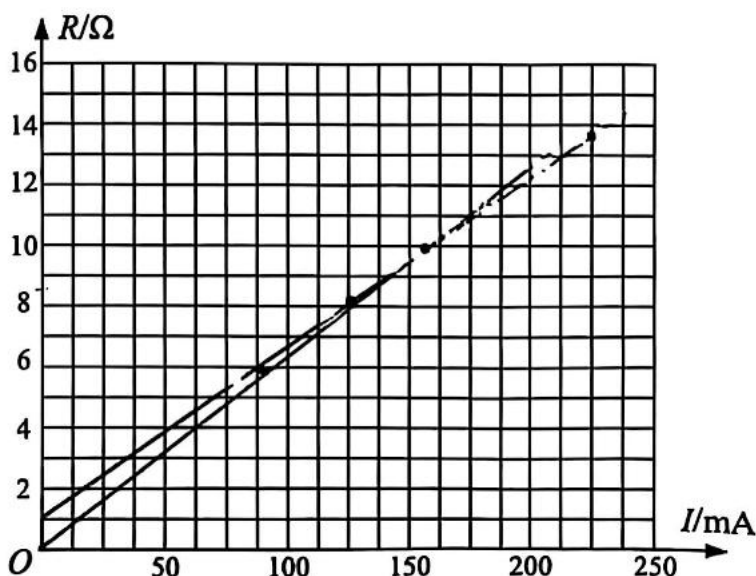
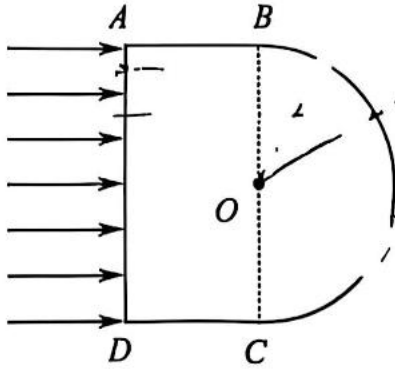


图4

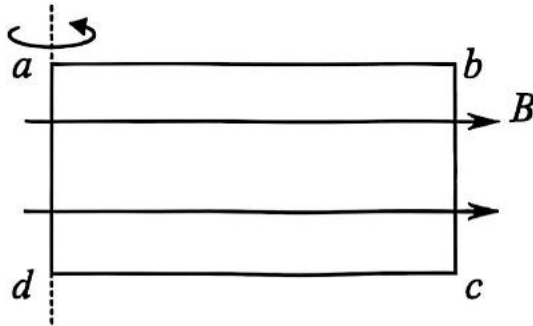
13. (6分) 如图所示为某个在真空中的透镜的截面图, 半圆弧 BC 的圆心为 O , 半径为 R , $ABCD$ 为矩形, AB 长度为 R . 一束平行单色光垂直于 AD 边射向透镜. 已知光在真空中的传播速度为 c , 光在该透镜中的传播速度为 $\frac{\sqrt{3}}{2}c$, 不考虑反射光线. 求:

- (1) 该透镜的折射率 n ;
- (2) 能从半圆弧 BC 上射出的光线中在透镜中传播的最短时间.

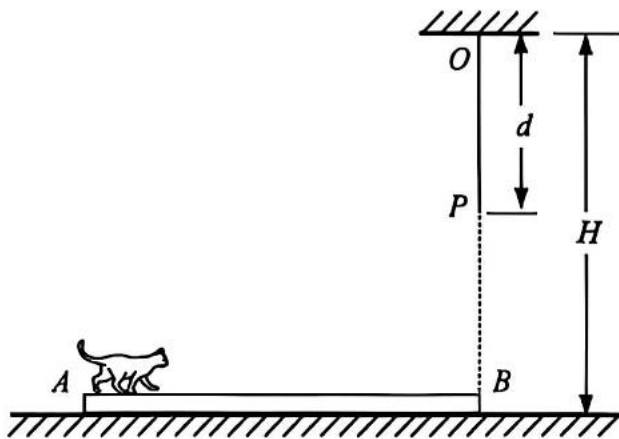


14. (8分) 如图所示, 磁感应强度 B 为 0.2T 的匀强磁场水平向右, 粗细均匀的金属导体制成的矩形单匝线框 $abcd$ 在匀强磁场中绕着与磁感应强度垂直的 ad 边匀速转动, 角速度为 100rad/s . 已知 ab 边长为 0.5m , ad 边长为 0.2m , 线框电阻为 5Ω . 求:

- (1) 线框转动到如图的位置时, 线框中感应电动势大小和 bc 边感应电流的方向;
- (2) 线框转过 90° 过程中, 线框中通过的电量和产生的电热.

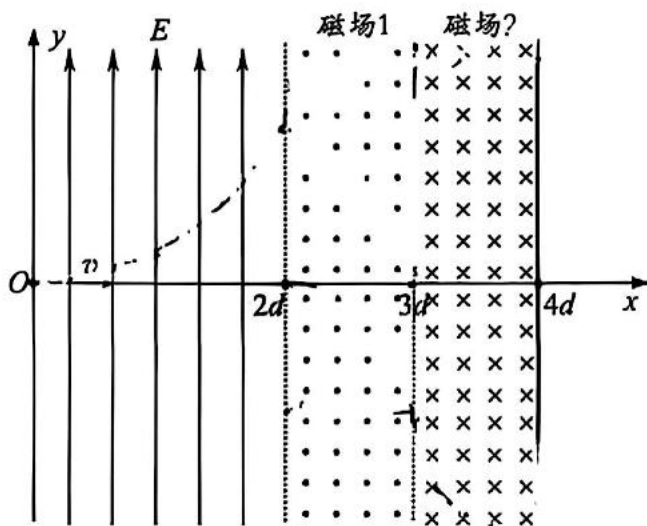


15. (12分) 如图所示, 光滑水平面上有一个薄木板 AB , 在 B 端正上方高度 $H=2.8$ 米的屋顶 O 点悬挂一根长度 $d=2\text{m}$ 不可伸长的轻绳 OP . 一只质量 $m=1\text{kg}$ 的猫, 从木板 A 端走到木板上的 C 点 (图上未标出) 时, 稍作停顿后奋力跃起, 刚好在运动的最高点抓住轻绳的 P 点, 随之向右端荡出. 木板质量 $M=4\text{kg}$ 、长度 $L=2\text{m}$, 小猫可看成质点, 不计一切能量损失, 重力加速度 g 取 10m/s^2 .
- (1) 若木板固定在水平面上, AC 距离为 0.4m , 求猫跳起时的初速度大小及方向;
 - (2) 在 (1) 问的情况下, 求猫在轻绳上荡到最高点时的加速度大小;
 - (3) 若木板不固定在水平面上, 起跳点 C 为 B 端, 求猫跳起过程中所消耗的能量.

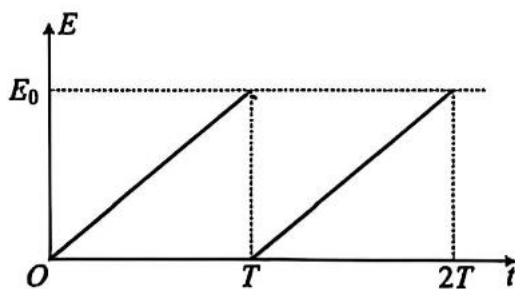


16. (15分) 如图甲所示, 位于坐标原点 O 的粒子源持续向右发射出质量为 m 、带电量为 $+q$ 的带电粒子, 初速度均为 v . 在粒子源右侧 y 轴到 $x=2d$ 之间存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 匀强电场场强随时间 t 的变化规律如图乙所示. 在 $2d < x < 3d$ 区域存在着垂直纸面向外的匀强磁场 1, 在 $3d < x < 4d$ 区域存在着垂直纸面向里的匀强磁场 2, $x=4d$ 处是粒子探测器. $t=0$ 时刻发射的粒子恰好不能进入磁场 2, $t=T$ 时刻发射的粒子出磁场 1 时其速度沿 x 轴正方向. 忽略粒子的重力, 粒子相互间的作用力和其他阻力, 粒子打到探测器后立刻被吸收, 粒子在电场中运动的时间远小于周期 T , 两磁场磁感应强度大小相等.

- (1) 求磁场磁感应强度 B 的大小;
- (2) 求电场强度 E_0 的大小;
- (3) 求探测器能被粒子打到的长度及粒子在磁场中运动的时间范围.



图甲



图乙

2024~2025 学年度第二学期高三期初质量监测

物理参考答案

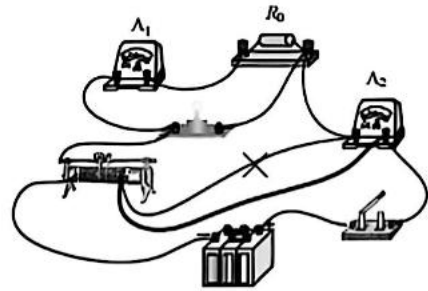
一. 单项选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	D	B	C	A	C	D	C	D	A	B

二. 非选择题：

12. (每空 3 分，共 15 分)

- (1) 如图所示 (找出错误导线得 2 分，改正得 1 分)
- (2) 右
- (3) 235 (231~239 均正确)
- (4) $\frac{I_1(R_0 + r_1)}{I_2 - I_1}$
- (5) 1.0 (0.5~1.5 均正确)



13. (共 6 分)

(1) 该透镜的折射率: $n = \frac{c}{v}$ 1 分

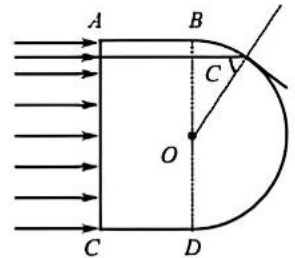
$$n = \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 如图所示: 光线 EF 刚好发生全发射, $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 1 分

$$C = 60^\circ \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

光线 EF 在透镜中的光程 $S = R + R\cos 60^\circ = 1.5R$ 1 分

从半圆弧 BC 上射出的光线中在透镜中传播的最短时间: $t = \frac{s}{v} = \frac{\sqrt{3}R}{c}$ 1 分



14. (共 8 分)

(1) 线框中感应电动势大小: $E_m = BS\omega = 2V$ 2 分

bc 边感应电流的方向: $b \rightarrow c$ (或 abcda)1 分

(2) 线框转过 90° 过程中, 线框中通过的电量 $q = \frac{BS}{R}$ 1 分

可得 $q = 4 \times 10^{-3} C$ 1 分

感应电动势的有效值: $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}V$ 1 分

线框转过 90° 所用时间: $t = \frac{1}{4}T = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{200} s$ 1 分

线框中产生的电热 $Q = \frac{E^2}{R}t = \frac{\pi}{500} J$ 1 分

15. (共 12 分)

(1) 竖直方向 $H - d = \frac{1}{2}gt^2$

$t = 0.4s$ 1 分

水平方向 $x_{BC} = v_0 t$

$v_0 = 4m/s$ 1 分

又 $v_y = gt = 4m/s$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 4\sqrt{2}m/s \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = 1 \quad \text{得 } \theta = 45^\circ \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 设猫在轻绳上荡到最高点时，绳与竖直方向的夹角为 θ ，根据机械能守恒：

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgd(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

可得 $\cos \theta = 0.8$

$$mg \sin \theta = ma \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$a = 8\text{m/s}^2 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 由题意可知，设猫从 A 端走到 B 端时，猫和木板相对地面的位移大小分别为 x_1 和 x_2 ，则有：

$$\text{由水平方向动量守恒得 } mx_1 = Mx_2 \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{几何关系可得 } x_1 + x_2 = L \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{得 } x_2 = 0.4\text{m}$$

根据 $x_2 = v_1 t$ ，得 $v_1 = 1\text{m/s}$

$$\text{猫跳起的初速度为 } v' = \sqrt{v_1^2 + v_y^2} = \sqrt{17}\text{m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{根据水平方向动量守恒 } mv_1 = Mv_2 \quad \text{得 } v_2 = 0.25\text{m/s} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{则猫跳起过程中所消耗的能量 } E = \frac{1}{2}mv'^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 = 8.625\text{J} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

16. (共 15 分)

(1) 由于粒子在电场中运动的时间远小于周期 T ，故 $t=0$ 时刻发射的粒子以速度 v 沿 x 轴进入磁场 1，依据题意有，圆周半径为

$$r_1 = d \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } qvB = m \frac{v^2}{r_1} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得： } B = \frac{mv}{qd} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

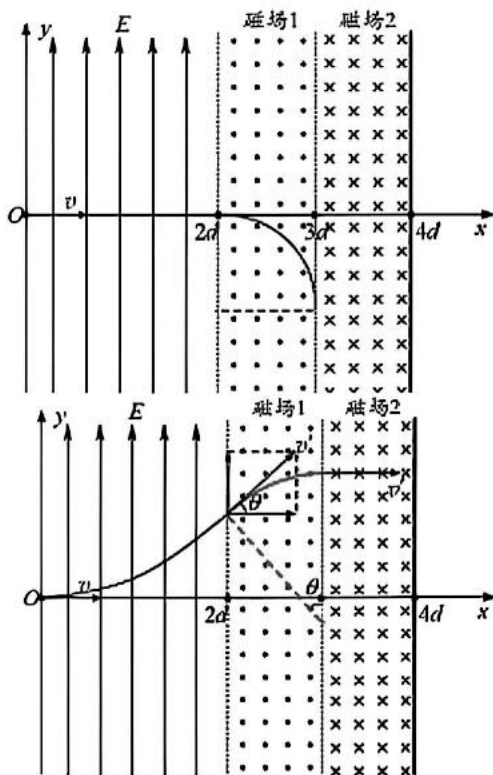
(2) 设 $t=T$ 时刻发射的粒子以速度 v' 进入磁场 1，进入时与水平方向的夹角为 θ ，粒子在电场中运动的时间为

$$t = \frac{2d}{v} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

由运动的合成与分解，有

$$v' = \frac{v}{\cos \theta} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由牛顿第二定律，有 } qv'B = m \frac{v'^2}{r_2} \quad \dots\dots 1 \text{ 分}$$



即 $r_2 = \frac{mv'}{qB}$

由几何关系, 有 $r_2 \sin \theta = d$ 1分

解得 $\tan \theta = 1$, 即 $\theta = 45^\circ$

故 $v_y = v = at$ 1分

解得 $a = \frac{v^2}{2d}$

沿电场方向, 由牛顿第二定律, 有 $a = \frac{qE_0}{m}$

解得 $E_0 = \frac{mv^2}{2qd}$ 1分

(其他方法解答正确, 也得分)

(3) 由轨迹分析可知, $t=0$ 发射的粒子如果打到探测器的最下端, 则距离 x 轴的距离为

$l_1 = 2r_1 = 2d$ 1分

$t=T$ 发射的粒子打到探测器的最上端, 距离 x 轴的距离为

$l_2 = r_2 + (r_2 - r_2 \cos \theta)$ 1分

解得 $l_2 = (2\sqrt{2} - 1)d$

故探测器能被粒子打到的长度 $l = l_1 + l_2 = (2\sqrt{2} + 1)d$ 1分

粒子若打到探测器最下端运动时间最长, 打到最上端运动时间最短

最长时间为 $t_{\max} = \frac{1}{4} \times \frac{2\pi r_1}{v} \times 2 = \frac{\pi d}{v}$ 1分

最短时间为 $t_{\min} = \frac{1}{8} \times \frac{2\pi r_2}{v'} \times 2 = \frac{\pi d}{2v}$ 1分

故粒子在磁场中运动的时间范围为 $\frac{\pi d}{2v} \leq t < \frac{\pi d}{v}$ 1分

(其他方法解答正确, 也得分)

