

高三年级物理学科 试题

命题学校：桐庐中学 慈溪中学 审题学校：天台中学 终审学校：玉环中学

考生须知：

1. 本卷共 8 页满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填涂相应数字。
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题纸。

选择题部分

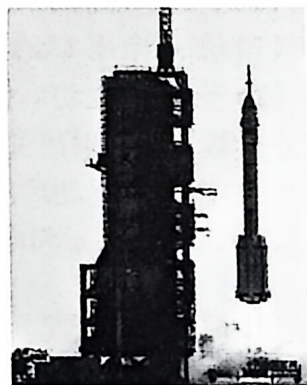
一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 2025 年是量子力学诞生 100 周年，联合国教科文组织将这一年定为“国际量子科学与技术年”，普朗克常量 h 是量子力学中的重要常数。用国际单位制的基本单位表示， h 的单位应为

- A. $\text{J} \cdot \text{s}$ B. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ C. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ D. $\text{W} \cdot \text{s}^2$

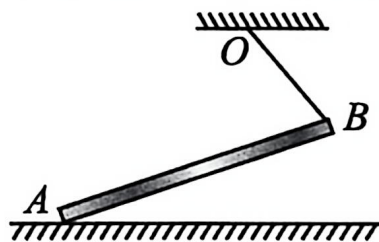
2. 2025 年 11 月 25 日 12 时 11 分，搭载神舟二十二号飞船的长征二号 F 遥二十二运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火发射，约 10 分钟后，飞船与火箭成功分离并进入预定轨道。飞船入轨后，与空间站组合体进行交会对接，之后每分钟在轨飞行约 460.8km。下列说法正确的是

- A. 12 时 11 分指的是时间间隔
B. 460.8km 指的是位移
C. 研究飞船与空间站组合体的对接过程时，可将它们视为质点
D. 火箭加速上升过程中，处于超重状态



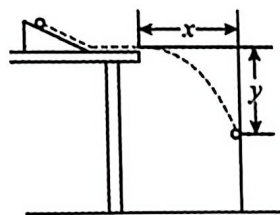
3. 如图所示质量均匀的钢管 AB，一端支在粗糙的水平地面上，另一端被倾斜的轻绳悬挂着，钢管处于静止状态。下列说法正确的是

- A. 钢管共受到 3 个力的作用
B. 地面对钢管的摩擦力方向水平向右
C. 钢管 A 端所受弹力沿 AB 方向
D. 轻绳对钢管的拉力大于钢管对轻绳的拉力



4. 如图所示，在水平桌面上放置一斜面，将钢球从斜面上同一高度静止释放，钢球越过桌边后做平抛运动，打在墙上。当墙面离桌面边缘的水平距离为 x 时，桌面到钢球在墙面上的落点的竖直距离为 y 。钢球的大小可忽略，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

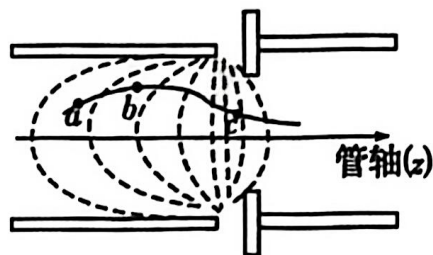
- A. 钢球平抛初速度为 $x\sqrt{\frac{g}{2y}}$
B. 钢球在空中飞行时间为 $\sqrt{2gy}$
C. 减小 x ，钢球在空中飞行时间不变
D. 将钢球从斜面上更高的位置静止释放，桌面边缘到钢球墙面落点的竖直距离不变



5. 一个士兵坐在皮划艇上，他连同装备和皮划艇的总质量是 120kg，这个士兵用自动步枪在 2s 内沿水平方向连续射出 20 发子弹，每发子弹的质量是 10g，子弹离开枪口时的速度约为 800m/s，射击前皮划艇是静止的，不考虑水的阻力。连续射击时枪所受到的平均反冲作用力约为

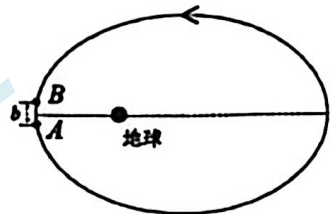
- A. 40N B. 60N C. 80N D. 100N

6. 在电子显微镜中，电子束通过由电场或磁场构成的电子透镜实现汇聚或发散。一种电子透镜的电场分布如图所示，其中虚线为等势线，相邻等势线间电势差相等。一电子仅在静电力作用下运动，其轨迹如图中实线所示， a 、 b 、 c 是轨迹上的三点，下列说法正确的是



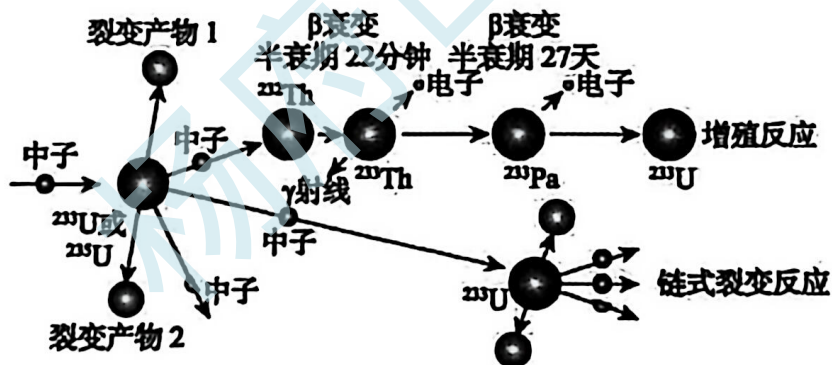
- A. a 、 b 两点电势差等于 b 、 c 两点电势差
B. a 点的电势高于 b 点的电势
C. b 点的电场强度小于 c 点的电场强度
D. 电子可能恰沿电场线运动

7. 如图所示，两颗卫星 A 、 B 沿同一椭圆轨道绕地球逆时针运动，两卫星相距不远，故可将轨道在两卫星间的曲线段近似看成直线段，两卫星间的引力可忽略。 AB 连线的中点经近地点时，连线 AB 长为 b 。近地点到地心的距离为 R_1 ，远地点到地心的距离为 R_2 。下列说法正确的是



- A. 卫星 A 靠近地球过程中，引力对 A 做正功，动能增大，机械能不守恒
B. 卫星在远地点的速度可能大于 7.9km/s
C. 卫星 B 若向后喷气，则一定能追上卫星 A
D. AB 连线的中点经远地点时，连线 AB 长约为 $\frac{R_1}{R_2}b$

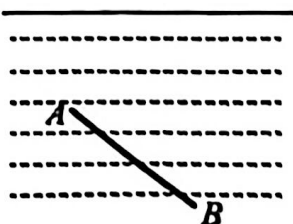
8. 钍基熔盐堆被视为第四代核能技术的绿色革命，我国在该实验堆的技术突破上具有全球领先地位。如图所示为钍铀燃料循环，该循环中， $^{232}_{90}\text{Th}$ （钍核）吸收一个中子后转化为 $^{233}_{90}\text{Th}$ ， $^{233}_{90}\text{Th}$ 衰变后生成 $^{233}_{92}\text{U}$ （铀核）， $^{233}_{92}\text{U}$ 吸收热中子后发生裂变反应，释放大量能量。下列说法正确的是



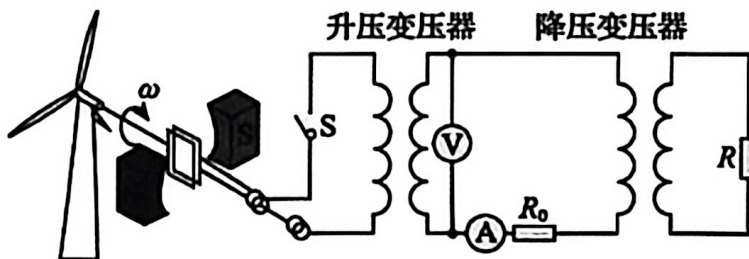
- A. 温度越低， $^{233}_{90}\text{Th}$ 的半衰期越长
B. 强相互作用是引起原子核 β 衰变的原因
C. $^{233}_{90}\text{Th}$ 的比结合能小于 $^{233}_{92}\text{Pa}$
D. $^{233}_{92}\text{U}$ 吸收热中子后可能的核裂变方程为 $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{144}_{56}\text{Ba} + ^{89}_{36}\text{Kr} + 2^1_0\text{n}$

9. 一条长为 $\sqrt{2}\text{m}$ 、发光颜色可调的细灯带 AB 置于一水池中， A 端到水面的竖直高度为 0.5m， B 端到水面的竖直高度为 1.5m，水对灯带发出红光的折射率为 $\sqrt{2}$ 。下列说法正确的是

- A. 仅 A 端发红光时，水面上有光射出区域的半径为 $0.5\sqrt{2}\text{m}$
B. 仅 B 端发红光时，水面上有光射出区域的面积是仅 A 端发光时的 3 倍
C. 整条细灯带发红光时，水面上有光射出区域的面积为 $2.25\pi\text{m}^2$
D. 整条细灯带发绿光时，水面上有光射出区域的面积比发红光时大



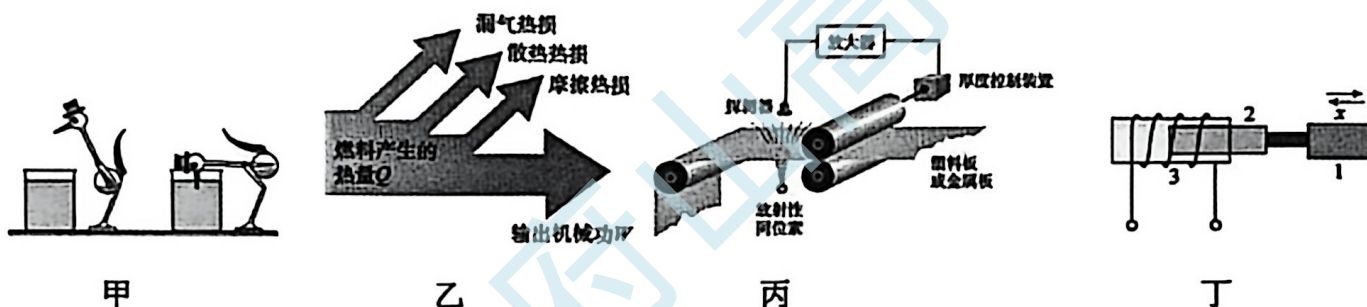
10.某兴趣小组设计了模拟风力发电、输电的装置。如图所示，风轮带动矩形线圈在匀强磁场中匀速转动。已知矩形线圈面积为 $S = \frac{10\sqrt{2}}{\pi} \text{cm}^2$ ，匝数为 $N = 100$ 匝，电阻为 $r = 0.5\Omega$ ，磁感应强度 $B = 1\text{T}$ 。升压变压器原副线圈匝数比为 $1:4$ ，输电线的总电阻为 $R_0 = 12\Omega$ ，用户用电器可等效为 $R = 5\Omega$ 的电阻，电表为理想电表，变压器为理想变压器，其余电阻不计。闭合开关后，电压表的示数为 16V ，电流表的示数为 0.5A 。则



- A. 矩形线圈的转速为 $25\sqrt{2}\text{r/s}$
- B. 降压变压器的原副线圈匝数比为 $4:1$
- C. 用户用电器增多时，电压表示数不变
- D. 若矩形线圈转速变为原来的 2 倍， R 的功率变为原来的 4 倍

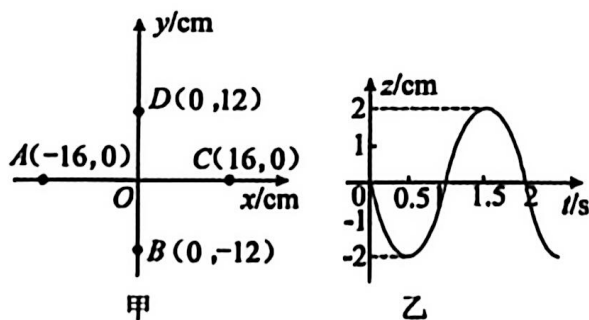
二、选择题II（本题共3小题，每小题4分，共12分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分）

11.关于课本中四幅图的描述，正确的是



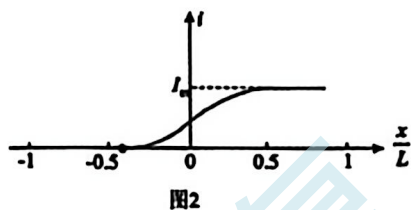
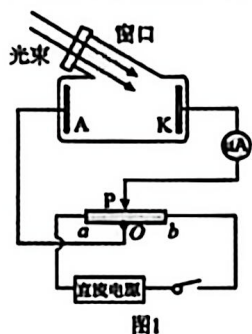
- A. 甲图中，饮水小鸭不是永动机，它吸收了空气的热量，才能够持续工作下去
- B. 乙图中，若热机没有漏气和摩擦，也没有机体热量的损失，燃料产生的热量也不可能完全转化成机械能
- C. 丙图中可以使用放射性同位素发出的 α 射线来测厚度
- D. 交流电源和电流表串联后接入丁图中传感器的线圈两端，物体向左移动时，电流表示数会变小

12. 如图甲所示，均匀介质中三个相同的波源分别位于 xOy 平面直角坐标系中的 A 、 B 、 C 三点，波源振动方向均垂直纸面，振动图像均如图乙所示。若质点 O 和质点 D 的起振时刻相差 4s ，不考虑波传播过程中的振幅衰减，则



- A. 波速为 3cm/s
 B. $t=7.2\text{s}$ 时, 质点 O 的速度方向与加速度方向相反
 C. $0\sim 15\text{s}$ 内, 质点 D 的路程为 52cm
 D. 若取走波源 B , 稳定后质点 O 、 D 的相位差始终为 π

13. 如图 1 所示是研究光电效应的实验装置。滑动变阻器总长度为 $2L$, a 、 b 为滑动变阻器的两端, O 点位于 ab 的中点。滑动变阻器电阻在 ab 间均匀分布。现以 O 点为坐标原点, Ob 为正方向建立坐标轴 Ox (图中未画出)。当用频率为 ν 的单色光束照射阴极 K 时, 移动滑片 P , 测得光电流 i 与 $\frac{x}{L}$ 的关系如图 2 所示, 其中 x 为滑片 P 对应位置的坐标。图线与横轴交点的横坐标为 $-\eta$ ($0 < \eta < 1$)。已知电源电动势为 E 、内阻不计, 饱和电流为 I_m , 电子的电荷量为 e 。下列说法正确的是



- A. 直流电源左端为正极
 B. 单位时间到达阳极 A 的电子个数的最大值为 eI_m
 C. 光电子最大初动能为 $\frac{\eta e E}{2}$
 D. 增大照射光的强度, η 随之增大

非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题 (I、II、III 三题共 14 分)

14.I 某实验小组用不同方法来验证“机械能守恒定律”。

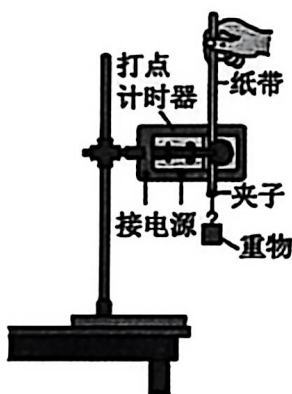


图 1 甲

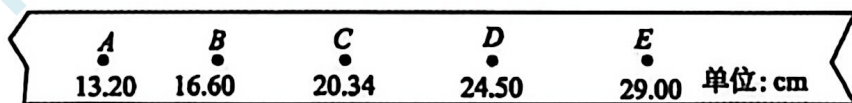


图 1 乙

- (1) ①小王同学利用图 1 甲装置来验证。下列说法正确的是 ▲ (多选)。
 A. 重物要选质量大、体积小的
 B. 重物的质量可以不测量

C. 实验时应先释放纸带，后接通电源

D. 若实验过程中电源的频率变大，不影响实验结果

②已知重物的质量为 $m=0.2\text{kg}$ ，选取的纸带中连续所打的 5 个点 to 某一点的距离如图 1 乙所示，则 B 点的速度为 m/s ，若以 BD 段来验证机械能守恒定律，从 B 点到 D 点的过程中，重物减少的重力势能为 J (g 取 9.8m/s^2 ，结果均保留三位有效数字)。

(2) 小洪同学利用图 2 甲装置来验证机械能守恒定律。

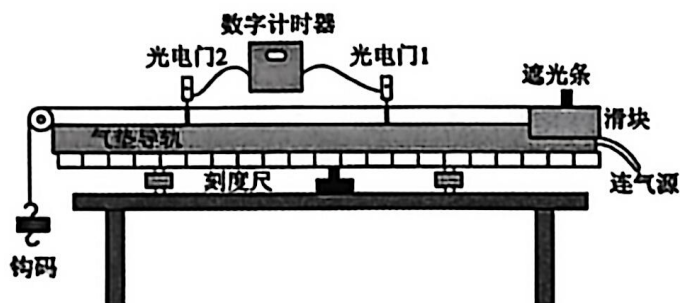


图 2 甲

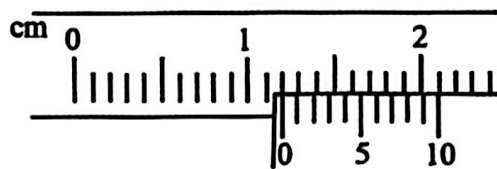


图 2 乙

①利用游标卡尺测量遮光条宽度 d 如图 2 乙所示， $d=$ cm 。

②已知钩码质量为 m ，滑块整体质量 M (含遮光条)，两光电门之间距离为 x ，释放滑块，滑块经过光电门 1、2 的时间分别为 t_1 ， t_2 ，重力加速度为 g ，则滑块通过光电门 1 的速度为 。若等式 成立 (以上两空均用题中字母表示)，则可验证钩码和滑块组成的系统机械能守恒。

14.II (1) 小周同学利用如图 3 甲的电路测量一新型电源的电动势和内阻，电流表内阻为 1.2Ω ，实验通过改变电阻箱 R 的阻值来获得多组电流数据，并记录对应的 R 、 I 值。为了用图象法处理实验数据，精确获得电源电动势和内阻，图象的纵坐标和横坐标的物理量应该取 。

- A. I 与 R B. IR 与 R C. $\frac{1}{I}$ 与 R D. $\frac{1}{R}$ 与 I

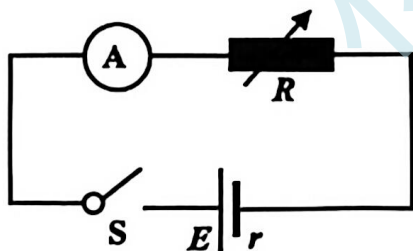


图 3 甲

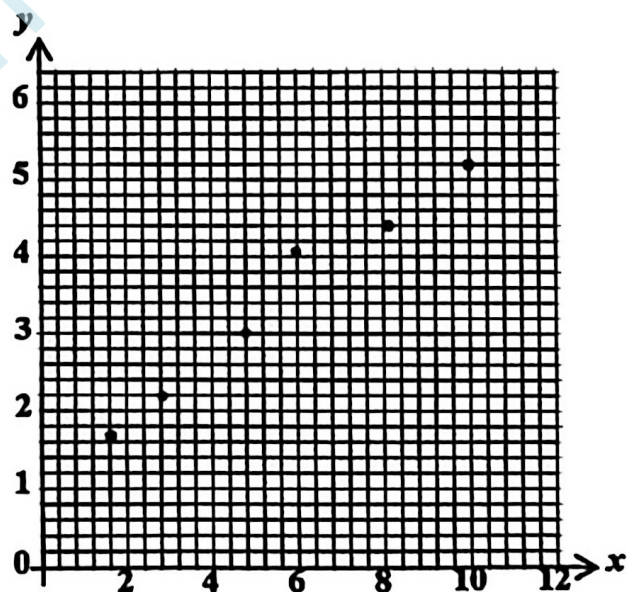


图3乙

(2) 选取合适的坐标轴后，采用国际单位制单位，在如图 3 乙坐标系下已标出了所测数据的坐标点，请作出 $y-x$ 图线。

(3) 根据图线关系，得电源电动势 $E=$ V ； $r=$ Ω 。(结果均保留两位有效数字)

14.III 下列实验操作，正确的有 (多选)

- A. “探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”时，可用多用电表的直流电压挡测电压
B. “用油膜法估测油酸分子直径的大小”实验中，水面上爽身粉撒得过多，会使直径测量值偏大

C. “研究气体等温变化的规律”时，为了避免漏气，应在活塞与注射器壁间涂有润滑油，压缩气体时操作越快越好

D. “用双缝干涉测量光的波长”实验中，如果不放置滤光片，仍能看到干涉条纹

15. (8分) 小宇同学为了探究自己的篮球是否存在缓慢漏气的情况，他对相关数据进行了测量，数据如下表所示（篮球导热，热力学温度与摄氏温度换算关系为 $T=273+t$ ）。

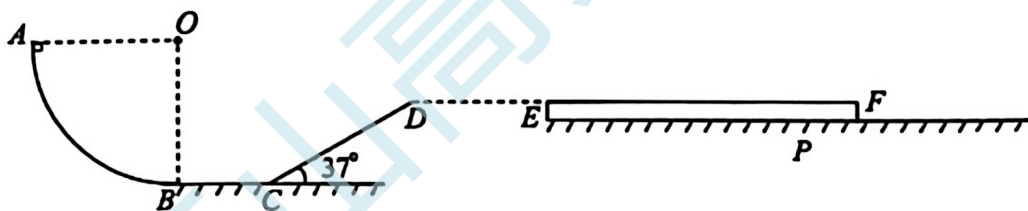
	日期	温度(°C)	篮球气压(Pa)	篮球体积(L)
状态I	2025.10.20	27	1.5×10^5	8
状态II	2025.12.10	7	1.4×10^5	8

(1) 篮球从状态I到状态II, 其内部气体分子平均速率_____ (选填“增大”、“不变”、“减小”), 篮球内壁单位面积受到气体的压力_____ (选填“增大”、“不变”、“减小”);

(2)根据数据计算说明小宇的篮球是否存在漏气现象:

(3)从状态I到状态II过程中,篮球内的气体向外界放出 200J 的热量,试问篮球内的气体内能如何变化?

16. (11分) 如图所示, 四分之一光滑圆弧轨道 AB 固定, A 与圆心等高, 最低处与水平地面相切于 B 点, C 处固定倾角 $\alpha=37^\circ$ 的斜面



CD , D 点右侧有一平台 P , 平台上有足够长、质量 $M=3\text{kg}$ 的木板 EF , 木板的上表面粗糙、下表面光滑, D 与木板 EF 的上表面位于同一水平线上。现让质量 $m=1.0\text{kg}$ 的小滑块从圆弧轨道的 A 点静止释放, 已知圆弧轨道半径 $R=1.25\text{m}$, 小滑块与水平地面 BC 、斜面 CD 的滑动摩擦因数均为 μ , 水平面 BC 间的距离和斜面 CD 的长均为 $L=1.0\text{m}$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 不计空气阻力。求

(1) 小滑块运动至 B 处时, 圆轨道对它的支持力 F_N 的大小;

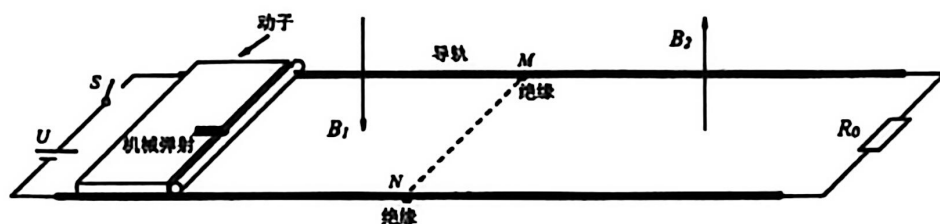
(2) 为了使小滑块能停在斜面上, μ 应满足什么条件;

(3) 若 $\mu=0.25$, 小滑块离开 D 后恰能落到木板 EF 的左端 E 处, 小滑块每次与木板碰撞后竖直方向的速度大小变为碰前的 $\frac{1}{3}$, 求

①小滑块在空中运动的总时间:

②木板最终的速度大小。

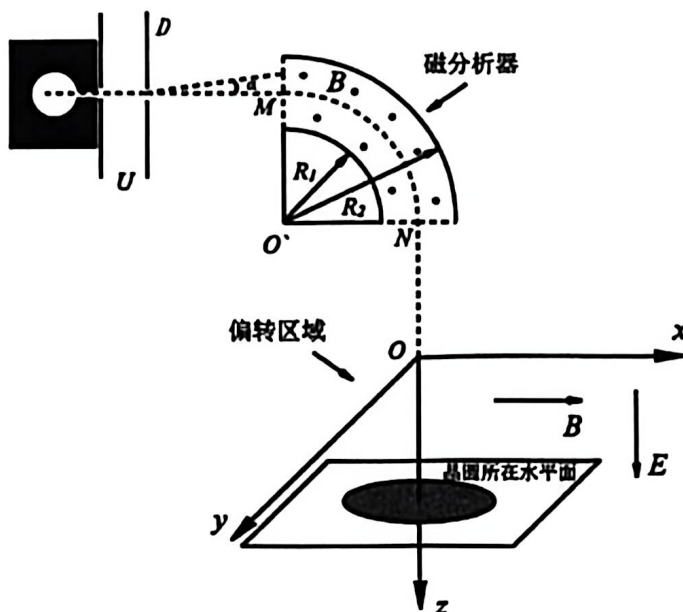
17. (12分) 如图所示, 某兴趣小组设计了一新型水平弹射系统和回收系统, 装置有两段水平轨道, 相连处彼此绝缘。电磁弹射装置由间距为 d 的水平金属导轨、可在



导轨上滑行的导电动子、输出电压恒为 U 的电源和开关 S 组成, 由此构成的回路总电阻为 R ; 动子的右侧装有一锁定的机械弹射装置, 机械弹射装置由固定在动子内的弹簧和与之接触的金属滑杆、锁定在滑杆上的模型飞机(图中未画出)组成。接通开关 S , 动子从静止开始运动, 动子运动到绝缘处 MN 前已达到稳定状态, 运动到绝缘处 MN 时解锁机械弹射装置, 动子速度瞬间变为零, 滑杆和模型飞机达到起飞速度, 模型飞机与滑杆同时解除锁定, 之后金属滑杆滑上 MN 右侧轨道并回收。已知 MN 右侧轨道足够远的两端连有阻值为 R_0 的电阻, 绝缘处 MN 左侧导轨间存在竖直向下、大小为 B_1 的匀强磁场, 绝缘处 MN 右侧轨道间存在竖直向上、大小为 B_2 的匀强磁场, 导电动子与轨道间的阻力恒为 f , 金属滑杆滑上轨道时还受到与速度成正比的其它阻力作用, 比例系数为 k 。动子及其上的所有装备的总质量为 M , 其中飞机质量为 $2m$, 滑杆的质量为 m , 滑杆的电阻为 R_0 , 运动过程中, 动子、滑杆始终与导轨保持良好接触, 忽略导轨电阻、绝缘处的长度和空气阻力。求

- (1) 接通 S 瞬间动子加速度的大小;
- (2) 动子在轨道上稳定滑行时的速度 v_0 的大小;
- (3) 设动子稳定滑行的速度 v_0 已知,
 - ①机械弹射装置释放的能量 E_0 ;
 - ②滑杆在轨道上滑行的距离 x_0 。

18. (13 分) 在芯片制造过程中, 离子注入是其中一道重要的工序。如图所示是离子注入工作原理示意图, 离子经加速后沿水平方向进入磁分析器, 选择出特定比荷的离子, 经偏转区域偏转后注入处在水平面内的晶圆(硅片)。加速电压为 U (未知), 磁分析器中匀强磁场的磁感应强度大小为 $B=1\text{T}$, 方向垂直纸面向外; 偏转区域的匀强磁场的磁感应强度大小也为 B , 方向沿图中 x 轴正方向(水平向右); 偏转区域的匀强电场场强大小为 E , 方向沿图中 z 轴正方向(竖直向下)。磁分析器截面(与平面 xoz 共面)是内外半径分别为 $R_1=15\text{cm}$ 和 $R_2=25\text{cm}$ 的四分之一圆环($O'M$ 在竖直方向), 圆心为 O' , 其两端中心位置为 M 和 N , M 所在端面到极板 D 的距离与 N 所在端面到偏转区域上表面(xoy 所在水平面)的距离相等; 离子从 M 进入磁分析器并从 N 射出, 射出后沿直线从 O 点(即图中三维坐标原点)进入偏转区域。已知离子的比荷 $\frac{q}{m}=1\times 10^7\text{C/kg}$, 整个系统置于真空中, 不计离子进入加速电场时的初速度和离子重力, 求



(1) 加速电压 U 的大小;

(2) 若由于扰动, 仅使出加速电场时的速度方向发生偏转, 与原方向的夹角 $\alpha=2.5^\circ$, 但仍能从磁分析器另一端射出并从 O 点进入偏转区域(未与磁分析器的界面相碰), 在磁分析器中运动的时间;

(3) 为了使扰动后的离子注入晶圆, 晶圆所在水平面对应 z 坐标的最大值。(提醒: 本小题结果用 q 、 m 、 B 、 E 、 α 和粒子加速后的速率 v 表示。)

高三年级物理学科参考答案

命题学校：桐庐中学 徐苏华 慈溪中学 岑亮 余潘 审题学校：天台中学 周福军

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）

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

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）

题号	11	12	13
答案	ABD	BC	AC

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. I

(1) ①AB（2 分，漏选得 1 分，错选不得分） ②1.79（1 分） 0.155（1 分）

(2) ①1.20（1 分）； ② $\frac{d}{t_1}$ （1 分） $mgx = \frac{1}{2}(M+m)[(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2]$ （1 分）

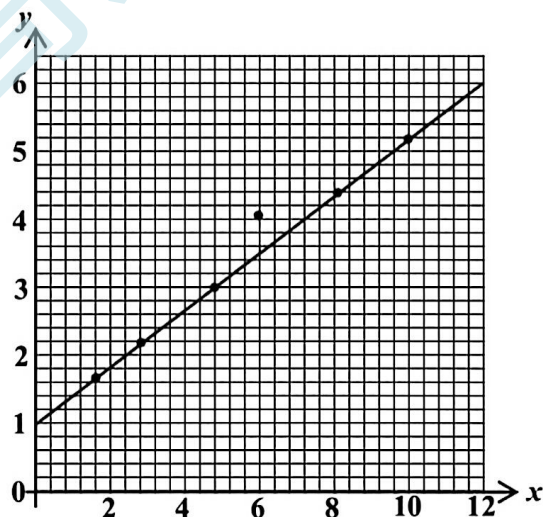
14. II

(1) C（2 分）

(2) 如图（1 分）图像应为过五个点的直线；且与 y 轴相交

(3) 2.3 ± 0.1 （1 分）； 1.1 ± 0.2 （1 分）

14. III BD（2 分，漏选得 1 分，错选不得分）



15. (1) 减小（1 分），减小（1 分）

(2) 假设不漏气， $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ （1 分）

$$P_2 = 1.4 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

故不存在漏气现象（1 分）

(3) $\Delta U = Q + W$ （1 分） 体积不变， $W = 0$ 。 $Q = -200 \text{ J}$ 。故 $\Delta U = -200 \text{ J}$ （1 分）。

篮球内的气体内能减少 200J（1 分）

16. (11 分)

解：(1) (2分) 小滑块从A处下滑至B时，由动能定理得： $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$ (1分)

小滑块B处时： $F_N - mg = \frac{mv_B^2}{R}$ 得： $F_N = 30\text{N}$ (1分)

(2) (4分) 为了使小滑块能停在斜面CD上，应满足： $mg \sin a \leq \mu_1 mg \cos a$

得 $\mu_1 \geq \tan 37^\circ = 0.75$ (1分)

为了使小滑块能运动到斜面C处，应满足： $mgR - \mu_2 mgL > 0$ ，得 $\mu_2 \leq 1.25$ (1分)

为了使小滑块不飞离斜面D处，应满足： $mgR - \mu_3 mgL - mgL \sin a - \mu_3 mgL \cos a \leq 0$ ，

得 $\mu_3 \geq \frac{13}{36} = 0.36$ (1分)

综上，为了使小滑块能停在斜面上， μ 应满足 $0.75 \leq \mu \leq 1.25$ 。(1分)

(3) (5分) 若 $\mu = 0.25$ ，对小滑块从A处到D，由动能定理得：

$mgR - \mu mgL - mgL \sin a - \mu mgL \cos a = \frac{1}{2}mv_D^2$ ，得 $v_D = 2\text{m/s}$ (1分)

①小滑块从D到E的时间： $t = \frac{2v_D \sin a}{g}$ (1分)

在空中运动的总时间： $t_{\text{总}} = \frac{t}{1 - \frac{1}{3}}$ ，得 $t_{\text{总}} = 0.36\text{s}$ (1分)

②小滑块和木板最终以相同的速度运动，由水平方向动量守恒得： $mv_D \cos a = (m + M)v$ (1分)，得 $v = 0.4\text{m/s}$ 。(1分)

17. (12分) 解：(1) (3分) 接通S瞬间动子加速度： $B_1 \frac{U}{R} d - f = Ma$ ，得 $a = \frac{B_1 d U}{MR} - \frac{f}{M}$

(2) (3分) 动子在轨道上稳定滑行时： $I = \frac{U - B_1 d v_0}{R}$ ， $B_1 I d - f = 0$ ，得 $v_0 = \frac{UB_1 d - fR}{B_1^2 d^2}$

(3) (6分) ① (4分) 机械弹射装置作用前后动子整体动量守恒： $Mv_0 = 3mv$

弹射过程系统机械能守恒，释放的能量： $E_0 = \frac{1}{2}3mv^2 - \frac{1}{2}Mv_0^2$ ，得 $E_0 = \frac{M^2 v_0^2 - 3Mmv_0^2}{6m}$

② (2分) 滑杆滑上轨道到停止, 由动量定理: $-\Sigma \frac{B_2^2 d^2 v_{杆}}{2R_0} \Delta t - \Sigma k v_{杆} \Delta t = 0 - mv$,

即: $\frac{B_2^2 d^2}{2R_0} x_0 + kx_0 = mv$, 得滑杆在轨道上滑行的距离 $x_0 = \frac{2mvR_0}{2kR_0 + B_2^2 d^2}$

18. (13分) 解: (1) (4分) 离子在磁分析器区域: $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (1分), $R = \frac{R_1 + R_2}{2}$ (1分)

离子在加速电场的作用下: $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (1分), 得加速电压 $U = 2 \times 10^5 \text{V}$ (1分)

(2) (4分) 由于扰动, 离子在磁分析器所做圆周运动的圆心角: $\theta = 2\alpha + 90^\circ$ (1分)

离子在磁分析器运动的周期: $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分), 在磁分析器中运动时间 $t = \frac{\theta}{360^\circ} T$ (1分), 得

$t = \frac{19\pi}{36} \times 10^{-7} \text{s} = 1.66 \times 10^{-7} \text{s}$ (1分)

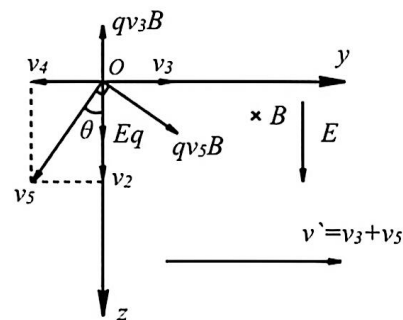
(3) (5分) 离子进入 O 点时, 将初速度 v 正交分解, 其中沿 x 轴负方向 $v_1 = v \sin \alpha$, 沿 z 轴正方向 $v_2 = v \cos \alpha$

现分析离子在 $yo z$ 平面内的运动, 如图所示, y 轴方向: $v_3 = v_4$,

且 $qBv_3 = Eq$ (1分)

离子的运动可以看成沿 y 轴正方向速度为 v_3 的匀速直线运动和

以速度 $v_5 = \sqrt{v_4^2 + v_2^2}$ (与 z 轴正方向成 θ , $\sin \theta = \frac{v_4}{v_5}$) 的匀速圆周运动。(1分)



因此当离子的合速度沿 y 轴正方向时的位置的 z 轴坐标即为晶圆所在水平面对应 z 坐标的最大

值, 即有: $qv_5B = m \frac{v_5^2}{r}$, $z_m = r + r \sin \theta$, 得: $z_m = \frac{m}{qB} \sqrt{\frac{E^2}{B^2} + v^2 \cos^2 \alpha} + \frac{mE}{qB^2}$ (3分)