

石家庄市 2025 届普通高中毕业年级教学质量检测(二)

物 理

(本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

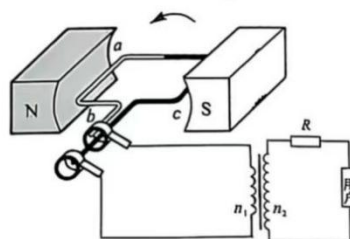
1. 某行星的质量为地球的 8 倍, 半径为地球的 2 倍。若地球的第一宇宙速度为 v_0 , 则该行星的第一宇宙速度为

A. v_0 B. $2v_0$ C. $2\sqrt{2}v_0$ D. $4v_0$

2. 在一定深度的水池底部水平放置由四条细灯带构成的正方形发光体。水池面积足够大, 则水面上有光射出区域的形状(用阴影表示)可能为



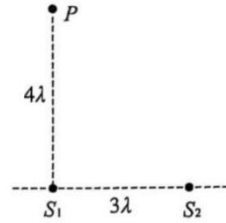
3. 如图所示为某交流发电机为用户输电的示意图。发电机线圈绕垂直磁场的轴在匀强磁场中做匀速圆周运动, 产生的交流电经理想变压器输送到远方用户, 输电线路总电阻为 R , 不计电动机线圈电阻。已知用户(纯电阻)两端电压为 U_0 。下列说法正确的是



- A. 若仅将发电机线圈的转速降为原来的 $\frac{1}{2}$, 则用户两端的电压变为 $\frac{1}{4}U_0$
- B. 若仅将变压器的副线圈匝数变为原来的 2 倍, 则输电线路损耗的功率变为原来的 $\frac{1}{4}$
- C. 若仅增加用户个数使流过电阻 R 的电流变为原来的 2 倍, 则变压器原线圈的电流变为原来的 2 倍
- D. 若仅将输电线路的电阻 R 增大为原来的 2 倍, 则用户端电压变为 $\frac{1}{2}U_0$

4. 如图所示，在均匀介质中，振动频率相同、振幅均为 A 、波长均为 λ 的两列相干波源 S_1 和 S_2 相距 3λ ， S_1 的振动相位比 S_2 的超前 π 。已知 P 点到 S_1 的距离为 4λ ，且 P 、 S_1 连线与 S_1 、 S_2 连线垂直，则 P 点的振幅为

- A. 0
B. A
C. $\sqrt{2}A$
D. $2A$

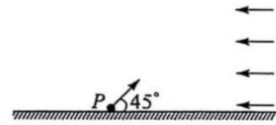


5. 用 α 粒子轰击静止的氮核，核反应方程为 $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + \text{X} + \gamma$ 。已知 γ 光子的频率为 ν ，氮核的质量为 m_1 ， α 粒子的质量为 m_α ，氧核的质量为 m_2 ，X 的质量为 m_3 ，普朗克常量为 h ，真空中的光速为 c 。下列说法正确的是

- A. X 核为氦核
B. γ 光子的动量大小为 $\frac{hc}{\nu}$
C. 释放的核能大小为 $(m_1 + m_\alpha - m_2 - m_3)c^2$
D. 反应后氧核和 X 核的总动量等于 α 粒子的初动量

6. 某空气动力学实验室测试飞行器模型的气动性能。如图所示，风洞启动后将测试模型从地面 P 点沿与水平成 45° 角的方向射出，该模型受到水平恒定风力作用，经过一段时间又恰好回到 P 点。忽略其他阻力，则水平风力大小为该模型重力的

- A. 1倍
B. $\sqrt{2}$ 倍
C. 2倍
D. $2\sqrt{2}$ 倍



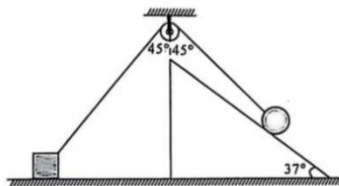
7. 某智能车沿平直轨道以 6m/s 的初速度开始做匀减速直线运动，加速度大小为 $a_1 = 2\text{m/s}^2$ 。当它运动一段时间后，控制系统自动将加速度大小调整为 a_2 ，且 $a_2 < 1\text{m/s}^2$ ，智能车继续做匀减速直线运动至停止。若后一阶段运动时间是前一阶段运动时间的 2 倍，则智能车运动的总位移大小可能为

- A. 15m
B. 12m
C. 9m
D. 6m

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示，倾角为 37° 的斜面体和木块分别静置在水平地面上，斜面体的光滑斜面上放置质量为 1.4kg 的小球，小球通过轻绳与木块相连，轻绳绕过斜面顶端的光滑定滑轮，系统静止时定滑轮两侧的轻绳与竖直方向夹角均为 45° 。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，下列说法正确的是

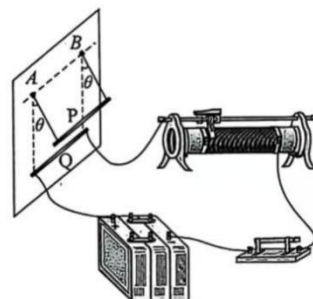
- A. 轻绳对定滑轮的作用力大小等于木块、小球和斜面体的总重力大小
- B. 地面对木块和斜面体的摩擦力大小相等
- C. 斜面体对小球的支持力大小10N
- D. 轻绳对木块的拉力大小为 $6\sqrt{2}$ N



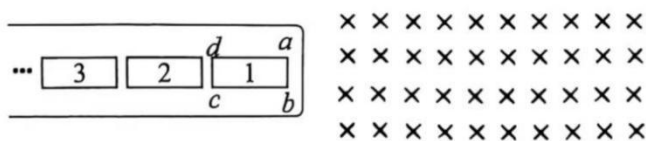
9. 如图所示，通有恒定电流的导体棒 P 通过两等长细线悬挂在竖直墙面上等高的 A、B 两点。另一长导体棒 Q 固定于 AB 连线正下方且与 AB 平行，其到 AB 的距离与细线长相等，导体棒 Q 与电源（内阻为 5Ω ）、滑动变阻器（电阻最大值为 15Ω ）、开关构成电路，闭合开关前滑片位于最左端，只考虑电源内阻和滑动变阻器接入电路的电阻。已知通电直导线产生磁场的磁感应强度与通电导线的电流大小成正比、与到通电导线的距离成反比。开关闭合后，导体棒 P 静止于图示位置，细线与竖直方向夹角 $\theta = 60^\circ$ 。现将滑动变阻器的滑片向右缓慢滑至距变阻器左端 $\frac{2}{3}$ 处时停止滑动，此时导体棒 P 静止于某一位置，下列说法正确的是

片向右缓慢滑至距变阻器左端 $\frac{2}{3}$ 处时停止滑动，此时导体棒 P 静止于某一位置，下列说法正确的是

- A. 导体棒 P、Q 中的电流方向相同
- B. 此时，细线与竖直方向的夹角为 90°
- C. 此过程中，细线拉力大小不变
- D. 此过程中，电源的输出功率先增大后减小



10. 某科技团队设计了一款磁悬浮列车的电磁制动系统，其简化模型俯视图如图所示。在塑料模型列车底面安装多个相同矩形线圈，列车和线圈的总质量为 2kg 。每个矩形线圈匝数为 50 匝，电阻为 0.5Ω ， ab 、 bc 边的边长分别为 0.2m 、 0.5m ，线圈平面与水平滑轨平行。列车以 10 m/s 的初速度沿光滑水平轨道进入方向竖直向下、磁感应强度为 0.2T 的匀强磁场区域，磁场范围足够大。下列说法正确的是

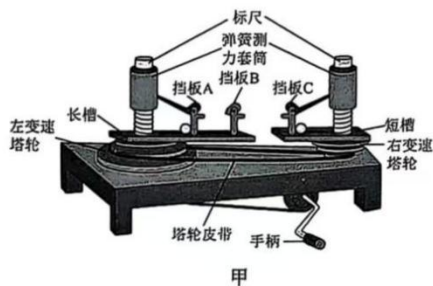


- A. 第1个线圈进入磁场的过程中，通过线圈截面的电荷量为 2 C
- B. 第1个线圈完全进入磁场时，列车的速度降为 8 m/s
- C. 至少需要 10 个线圈进入磁场才能使列车停止
- D. 完全进入磁场的最后1个线圈与进入磁场的第1个线圈产生的热量之比为 $1 : 8$

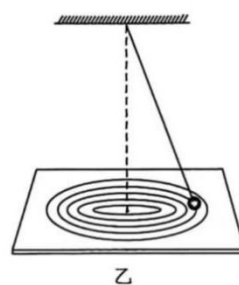
三、非选择题：共 54 分。

11. (8分) 在研究做匀速圆周运动的物体所受向心力大小与质量、角速度和半径的关系实验中：

(1) 小明同学用如图甲所示装置进行实验。在探究向心力大小与圆周运动半径的关系时，将两个相同质量的小球，分别放在 C 挡板处与_____ (选填“A”或“B”) 挡板处，同时将传动皮带套在半径_____ (选填“相同”或“不同”) 的两个塔轮上。



(2) 小红同学用如图乙所示装置验证向心力大小与角速度的关系。长度为 L 的细线上端固定，下端悬挂质量为 m 的小球 (视为质点)，将画有几个同心圆的白纸置于悬点下方的平台上，其圆心在细线悬挂点的正下方。现给小球一初速度，使其恰沿纸面上半径为 R 的圆做匀速圆周运动，此时小球对纸面恰好无压力，用秒表记录小球转动 n 圈所用的总时间为 t 。不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。



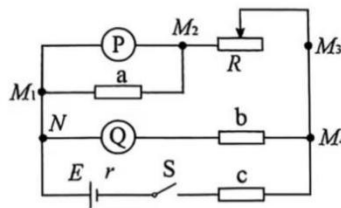
① 小球做匀速圆周运动的角速度为_____ (用给出的字母表示)。

② 保持 n 的取值不变，改变 L 和 R 进行多次实验，可获取不同的 t 。若以 t^2 为纵轴，作出的图像为一条直线，则横轴为_____ (选填选项前的字母)。

- A. $L+R$ B. $L-R$ C. $\sqrt{L^2-R^2}$ D. $\sqrt{L^2+R^2}$

12. (8分) 某小组为准确测量电池组的电动势 E 和内阻 r ，实验室提供了以下器材：

- 电流表 A_1 ：量程 10mA ，内阻 10Ω ；
- 电流表 A_2 ：量程 50mA ，内阻 20Ω ；
- 定值电阻： $R_1 = 40\Omega$ ， $R_2 = 10\Omega$ ， $R_3 = 2\Omega$ ；
- 滑动变阻器 R ($0\sim 100\Omega$)；
- 电池组；
- 导线及开关。

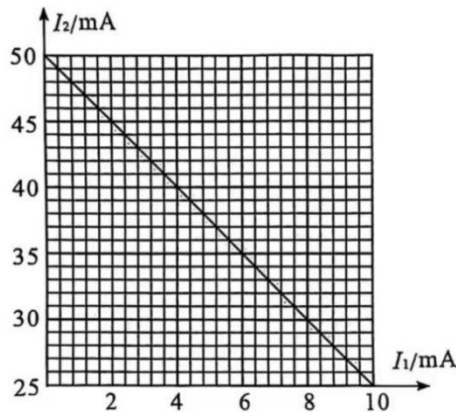


(1) 为完成实验，设计了如图所示电路，需要将一个电流表改装成量程为 3V 的电压表，将另一电流表量程扩大为 60mA ，结合所给定值电阻，图中 Q 应为电流表_____ (选填“ A_1 ”或“ A_2 ”)，保护电阻 c 应为定值电阻_____ (选填“ R_1 ”“ R_2 ”或“ R_3 ”)。

(2) 闭合开关后, 发现无论怎样移动滑动变阻器的滑片, 电流表 Q 有示数且不变, 电流表 P 始终没有示数。为查找故障, 在其他连接不变的情况下, 将电流表 Q 左端的导线从 N 点拆开, 再分别试触 M_1 、 M_2 、 M_3 三个位置时, 发现电流表 Q 均没有示数。若电路中仅有一处故障, 则故障为_____ (选填选项前的字母)。

- A. M_1N 间断路 B. M_1M_2 间短路 C. M_2M_3 间短路 D. M_3M_4 间断路

(3) 排除电路故障后, 闭合开关 S, 移动滑动变阻器, 得到多组电流表 A_1 、 A_2 的示数, 作出了 I_2-I_1 图像如图所示, 可知电池组电动势 $E=$ ___V; 内阻 $r=$ ___ Ω 。(以上结果均保留三位有效数字)



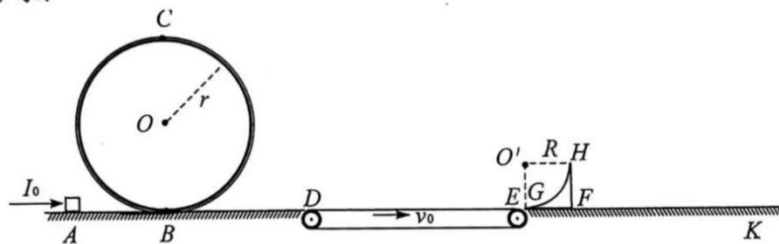
13. (8分) 如图所示, 导热良好、粗细均匀的足够长玻璃管开口向上竖直放置, 管内用一段高度 $h=8\text{cm}$ 的水银柱, 封闭了长度 $L_1=24\text{cm}$ 的空气柱, 已知大气压强 $p_0=76\text{cmHg}$, 初始时环境温度 $T_1=300\text{K}$ 。

(1) 缓慢加热玻璃管, 使温度升至 $T_2=350\text{K}$, 求此时空气柱的长度 L_2 ;

(2) 保持温度 T_2 不变, 将玻璃管顺时针缓慢转动 60° , 稳定时求空气柱的长度 L_3 。



14. (14分) 如图所示为一游戏装置的竖直截面图, 装置由光滑水平直轨道 AB 、半径 $r = 0.5\text{m}$ 的竖直光滑圆轨道、长 $l = 2.25\text{m}$ 的水平直轨道 BD 、长 $L = 4\text{m}$ 的水平传送带 DE 和足够长的光滑轨道 EK 平滑连接而成 (A 、 B 、 D 、 E 、 K 共线), 其中 C 点为竖直圆轨道上的最高点。质量 $m = 0.1\text{kg}$ 的滑块 (可视为质点) 静止在水平轨道上的 A 点, 质量 $M = 0.2\text{kg}$ 、半径 $R = 0.25\text{m}$ 的四分之一光滑弧形物块 GFH 静置于水平轨道 EK 上。传送带 DE 以恒定速率 $v_0 = 3\text{m/s}$ 顺时针转动。现对滑块施加一水平瞬时冲量 I 使滑块恰好能通过圆轨道的 C 点, 之后滑块经过轨道 BD 滑上传送带, 而后冲上物块 GFH 。已知滑块与轨道 BD 、滑块与传送带间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力。求:



- (1) 瞬时冲量 I 的大小;
 - (2) 滑块冲出物块 GFH 后上升到最高点时与 H 点之间的距离 h ;
 - (3) 滑块从开始运动到不再滑上传送带的过程中, 滑块和传送带因摩擦产生的热量 Q 。
15. (16分) 如图所示, 在 xOy 平面内, $0 \leq x \leq 0.5\text{m}$ 的区域存在沿 x 轴正方向的匀强电场, 电场强度 $E = 10\text{V/m}$, 在 $x > 0.5\text{m}$ 的区域存在垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度 $B = 0.01\text{T}$ 。 $t = 0$ 时, 一比荷为 10^7C/kg 的带正电粒子从原点 O 处以 $1 \times 10^4\text{m/s}$ 的速度沿 y 轴正向射入电场, 不计粒子重力, 取 $\pi = 3.14$ 。
- (1) 求粒子首次进入磁场时速度的大小 v_1 ;
 - (2) 求粒子经过点 $(0.5\text{m}, 4.6\text{m})$ 的时刻 (结果保留2位有效数字);
 - (3) 现在 $0 \leq x \leq 0.5\text{m}$ 的区域另附加一沿 y 轴正方向的匀强电场, 其电场强度 $E' = 10\text{V/m}$, 若该粒子仍从点 O 处以 $1 \times 10^4\text{m/s}$ 的速度沿 y 轴正向射入电场, 粒子能经过点 $(0.5\text{m}, 30.7\text{m})$, 求磁场区域沿 x 轴方向的最小宽度, 不考虑附加电场时产生的磁效应。(结果保留2位有效数字)

