



按秘密级事项管理

2021年辽宁省普通高等学校招生考试适应性测试

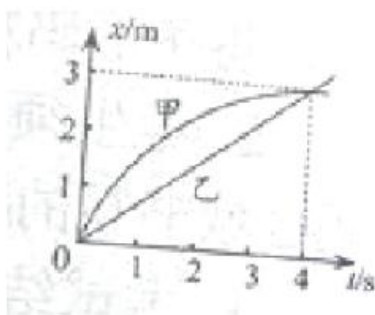
物理

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.答选择题时。选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。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、选择题:本题共10小题,共46分。在每小题给出的四个选项中,第1~7题只有一项符合题目要求,每小题4分;第8~10题有多项符合题目要求,每小题6分,全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

1.甲、乙两物体沿直线同向运动,其位置x随时间t的变化如图所示,甲、乙图线分别为圆弧、直线。下列说法正确的是



- A.甲做匀减速直线运动
- B.乙做匀加速直线运动
- C.第4s末,二者速度相等
- D.前4s内,二者位移相等

2.如图所示。一束单色光从介质1射入介质2,在介质1、2中的波长分别为 λ_1 、 λ_2 ,频率分别为 f_1 、 f_2 ,则



- A. $\lambda_1 < \lambda_2$
- B. $\lambda_1 > \lambda_2$

试卷答案

C. $f_1 < f_2$, D. $f_1 > f_2$,

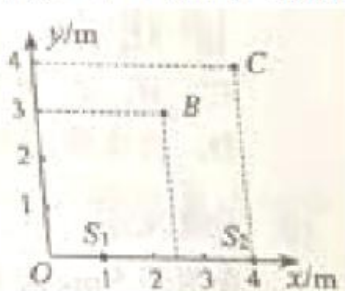
3. 中科院近代物理研究所利用兰州重离子加速器 (HIRFL) 通过“熔合蒸发”反应合成超重核 ${}_{110}^{271}\text{Ds}$ 并辐射出中子。下列可能合成该超重核的原子核组合是

- A. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ B. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{83}^{209}\text{Bi}$
C. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ D. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{83}^{210}\text{Bi}$

4. 匀强电场中有一与电场垂直的平面, 面积为 S , 该电场的电场强度随时间的变化率为 $\frac{\Delta E}{\Delta t}$, 静电力常量为 k , 则 $\frac{1}{4\pi k} \frac{\Delta E}{\Delta t} S$ 对应物理量的单位是

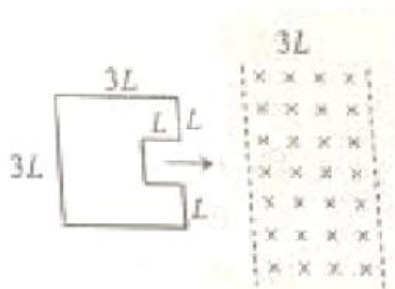
- A. 欧姆 B. 伏特
C. 安培 D. 特斯拉

5. 如图所示, 在 xOy 平面内有两个沿 z 轴方向 (垂直 xOy 平面) 做简谐运动的点波源 $S_1(1, 0)$ 和 $S_2(4, 0)$, 振动方程分别为 $z_1 = A \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ 、 $z_2 = A \sin(\pi t - \frac{\pi}{2})$ 。两列波的波速均为 1m/s , 两列波在点 $B(2.5, 3)$ 和点 $C(4, 4)$ 相遇时, 分别引起 B 、 C 处质点的振动总是相互

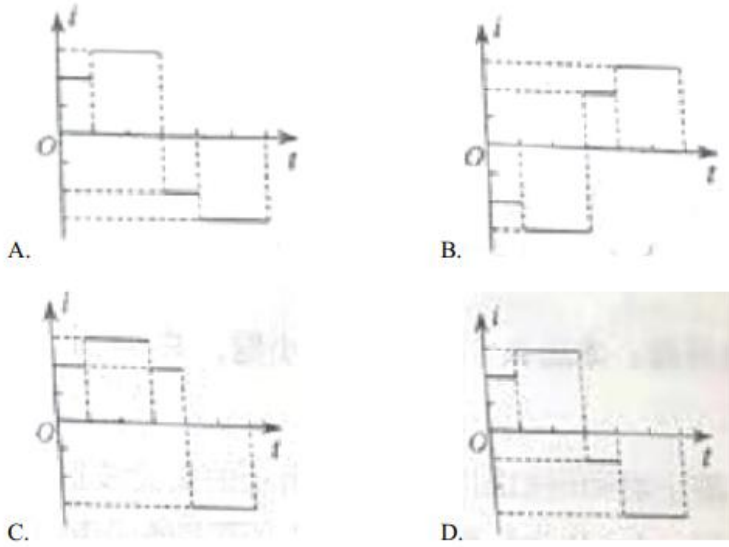


- A. 加强、加强 B. 减弱、减弱
C. 加强、减弱 D. 减弱、加强

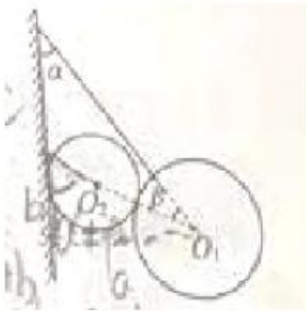
6. 如图所示, “凹”字形金属线框右侧有一宽度为 $3L$ 的匀强磁场区域, 磁场方向垂直于纸面向里。线框在纸面内向右匀速通过磁场区域, $t=0$ 时, 线框开始进入磁场。设逆时针方向为感应电流的正方向, 则线框中感应电流 i 随时间 t 变化的图像可能正确的是



试卷答案



7. 如图所示，用轻绳系住一质量为 $2m$ 的匀质大球，大球和墙壁之间放置一质量为 m 的匀质小球，各接触面均光滑。系统平衡时，绳与竖直墙壁之间的夹角为 α ，两球心连线 O_1O_2 与轻绳之间的夹角为 β ，则 α 、 β 应满足



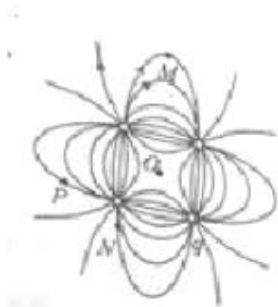
- A. $\tan \alpha = 3 \cot \beta$
- B. $2 \tan \alpha = 3 \cot \beta$
- C. $3 \tan \alpha = \tan (\alpha + \beta)$
- D. $3 \tan \alpha = 2 \tan (\alpha + \beta)$

8. “嫦娥五号”探测器绕月球做匀速圆周运动时，轨道半径为 r ，速度大小为 v 。已知月球半径为 R ，引力常量为 G ，忽略月球自转的影响。下列选项正确的是

- A. 月球平均密度为 $\frac{3v^2}{4\pi GR^2}$
- B. 月球平均密度为 $\frac{3v^2 r}{4\pi GR^3}$
- C. 月球表面重力加速度为 $\frac{v^2}{R}$
- D. 月球表面重力加速度为 $\frac{v^2 r}{R^2}$

9. 电荷量相等的四个点电荷分别固定于正方形的四个顶点， O 点是正方形的中心，电场线分布如图

无限远处电势为零。下列说法正确的



- A. 正方形右下角电荷 q 带正电
- B. M、N、P 三点中 N 点场强最小
- C. M、N、P 三点中 M 点电势最高
- D. 负电荷在 P 点的电势能比在 O 点的电势能小

10. 如图所示, 甲、乙两滑块的质量分别为 1kg 、 2kg , 放在静止的水平传送带上, 两者相距 5m , 与传送带间的动摩擦因数均为 0.2 。 $t=0$ 时, 甲、乙分别以 6m/s 、 2m/s 的初速度开始向右滑行。 $t=0.5\text{s}$ 时, 传送带启动 (不计启动时间), 立即以 3m/s 的速度向右做匀速直线运动, 传送带足够长, 重力加速度取 10m/s^2 。

下列说法正确的是




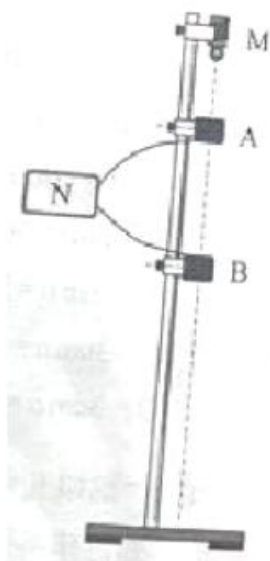
- A. $t=0.5\text{s}$ 时, 两滑块相距 2m
- B. $t=1.5\text{s}$ 时, 两滑块速度相等
- C. $0-1.5\text{s}$ 内, 乙相对传送带的位移大小为 0.25m
- D. $0-2.5\text{s}$ 内, 两滑块与传送带间摩擦生热共为 14.5J

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分)

某兴趣小组利用如图所示的实验装置来测量重力加速度。铁架台竖直放置, 上端固定电磁铁 M, A、B 为位置可调节的光电门, 均与数字计时器 N 相连。

 试卷答案



实验步骤如下：

- ①接通 M 的开关，吸住小球；
- ②将 A 固定在小球下方某一位置，调节 B 的位置并固定，测出 A 和 B 之间的距离 h_1 ；
- ③断开 M 的开关，小球自由下落，记录小球从 A 到 B 的时间，N 重复测量 3 次对应于 h_1 的时间，平均值为 t_1 ；
- ④保持 A 位置不变而改变 B 的位置并固定，测出 A 和 B 之间的距离 h_2 ，重复测量 3 次对应于 h_2 的时间，平均值为 t_2 。

完成下列问题：


(1) 本实验所用器材有：铁架台、电源电磁铁、光电门、数字计时器，小球和_____（填入正确选项前的字母）。


A.天平 B.刻度尺 C.游标卡尺

(2) 重力加速度大小可表示为 $g=_____$ （用 h_1 、 t_1 、 h_2 、 t_2 表示）。

(3) 另一组同学也利用该装置测量重力加速度，如果实验过程中保持 B 的位置不变而改变 A 的位置，那么该组同学_____（填“能”或“不能”）正确测得重力加速度。

12. (8 分)

某同学为定性探究光敏电阻阻值随光照强度变化的关系，设计了如图 (a) 所示的电路。所用器材有：置于暗箱（图中虚线区域）中的光敏电阻 R_G 、小灯泡和刻度尺；阻值为 R 的定值电阻；理想电压表；电动势为 E 、内阻为 r 的电源；开关 S ；导线若干。

 试卷答案

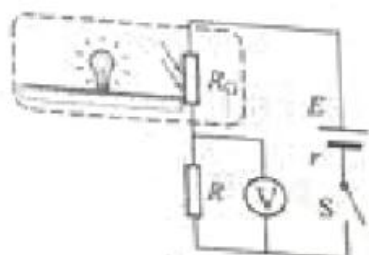


图 (a)

实验时, 先按图 (a) 连接好电路, 然后改变暗箱中光源到光敏电阻的距离 d , 记录电压表的示数 U , 获得多组数据如下表。

D/cm	8.50	10.00	12.00	13.50	15.00	17.00	18.50	20.00	22.00	23.50	25.00
U/mV	271.0	220.0	180.0	156.7	114.9	114.0	94.8	89.5	78.6	72.5	65.0

回答下列问题:

- (1) 光敏电阻阻值 R_G 与电压表示数 U 的关系式为 $R_G = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 E 、 r 、 R 、 U 表示);
- (2) 在图 (b) 的坐标纸上补齐数据表中所给的第二组数据点, 并作出 $U-d$ 的非线性曲线:

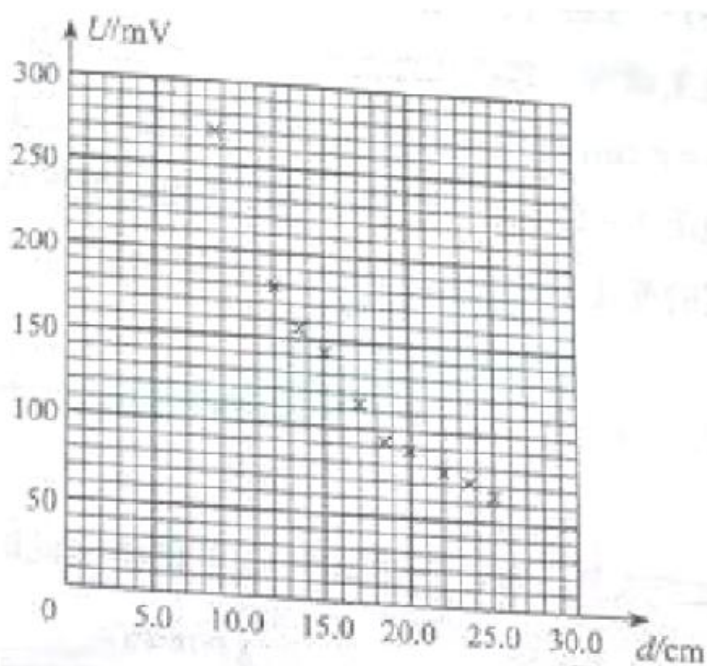
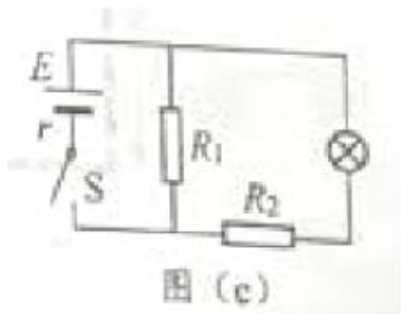


图 (b)

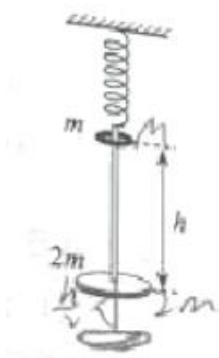
- (3) 依据实验结果可推断: 光敏电阻的阻值随着光照强度的减小而 (填“增大”或“减小”);
- (4) 该同学注意到智能手机有自动调节屏幕亮度的功能, 光照强度大时屏幕变亮, 反之变暗。他设想利用光敏电阻的特性, 实现“有光照射光敏电阻时, 小灯泡变亮; 反之变暗”的功能, 设计了如图 (c) 路, 则电路中 (填“ R_1 ”或“ R_2 ”) 为光敏电阻, 另一个为定值电阻。

试卷答案



13. (10分)

如图所示，水平圆盘通过轻杆与竖直悬挂的轻弹簧相连，整个装置处于静止状态。套在轻杆上的光滑圆环从圆盘正上方高为 h 处自由落下，与圆盘碰撞并立刻一起运动，共同下降 $\frac{h}{2}$ 到达最低点。已知圆环质量为 m ，圆盘质量为 $2m$ ，弹簧始终在弹性限度内，重力加速度为 g ，不计空气阻力。求：



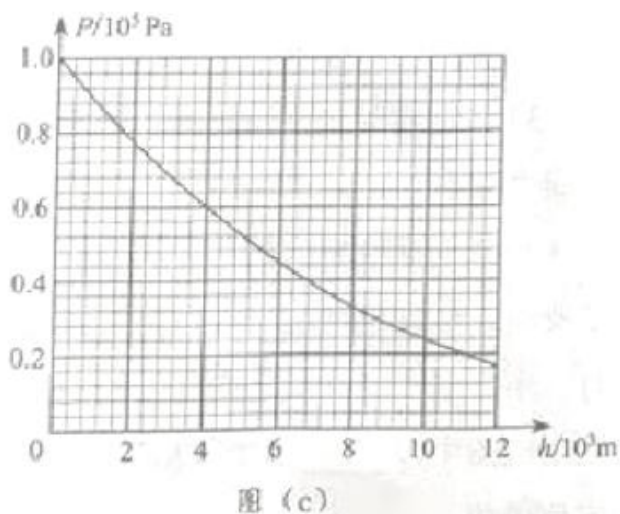
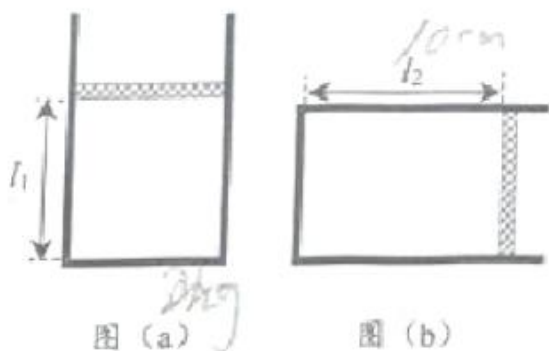
- (1) 碰撞过程中，圆环与圆盘组成的系统机械能的减少量 ΔE ；
- (2) 碰撞后至最低点的过程中，系统克服弹簧弹力做的功 W 。

14. (12分)

某民航客机在一万米左右高空飞行时，需利用空气压缩机来保持机舱内外气体压之比为 4:1。机舱内有一导热气缸，活塞质量 $m=2\text{k}$ 、横截面积 $S=10\text{cm}^2$ ，活塞与气缸壁之间密封良好且无摩擦。客机在地面静止时，气缸如图 (a) 所示竖直放置，平衡时活塞与缸底相距 $l_1=8\text{cm}$ ；客机在高度 h 处匀速飞行时，气缸如图 (b) 所示水平放置，平衡时活塞与缸底相距 $l_2=10\text{cm}$ 。气缸内气体可视为理想气体，机舱内温度可认为不变。已知大气压强随高度的变化规律如图 (c) 所示地面大气压强 $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，地面重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

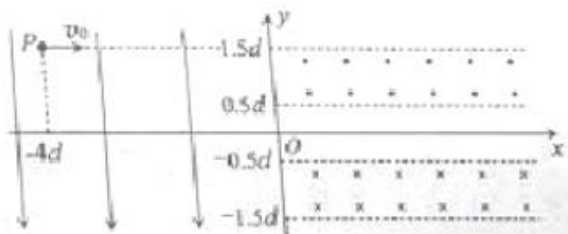
- (1) 判断气缸内气体由图 (a) 状态到图 (b) 状态的过程是吸热还是放热，并说明原因；
- (2) 求高度 h 处的大气压强，并根据图 (c) 估测出此时客机的飞行高度。

试卷答案



15. (18分)

如图所示，在第一、四象限的 $0.5d \leq y \leq 1.5d$ 和 $-1.5d \leq y \leq -0.5d$ 区域内存在磁感应强度大小可调、方向相反的匀强磁场；在第二、三象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场。带电粒子以速度 v_0 从点 $P(-4d, 1.5d)$ 沿 x 轴正方向射出，恰好从 O 点离开电场。已知带电粒子的质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$)，不计粒子的重力。



- (1) 求匀强电场的电场强度大小 E ；
- (2) 若磁感应强度大小均为 B_1 时，粒子在磁场中的运动轨迹恰好与直线 $y = -1.5d$ 相切，且第一次离开第四象限时经过 x 轴上的 S 点（图中未画出）求 B_1 ；
- (3) 若磁感应强度大小均为 B_2 时，粒子离开 O 点后，经 n ($n > 1$) 次磁偏转仍过第 (2) 问中的 S 点。求 B_2 与 B_1 的比值，并确定 n 的所有可能值。

试卷答案

按秘密级事项管理

2021年辽宁省普通高等学校招生考试适应性测试

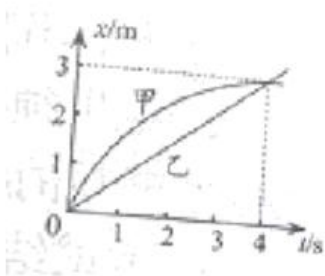
物理

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.答选择题时。选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。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、选择题：本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

1. 甲、乙两物体沿直线同向运动，其位置 x 随时间 t 的变化如图所示，甲、乙图线分别为圆弧、直线。下列说法正确的是（ ）



- A. 甲做匀减速直线运动
B. 乙做匀加速直线运动
C. 第4s末，二者速度相等
D. 前4s内，二者位移相等

【答案】D

【解析】

【分析】

- 【详解】A. 如果甲做匀减速直线运动，其位移时间图像为抛物线，A 错误；
B. 乙做匀速直线运动。B 错误；
CD. 图像的斜率表示速度，第4s末，二者的斜率不相等，所以速度不等，而二者的初末位置相同，所以位移相同。C 错误；D 正确。

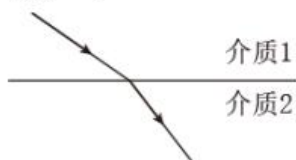
试卷答案



故选 D。

2. 如图所示。一束单色光从介质 1 射入介质 2, 在介质 1、2 中的波长分别为 λ_1 、 λ_2 , 频率分别为 f_1 、 f_2 ,

则 ()



A. $\lambda_1 < \lambda_2$

B. $\lambda_1 > \lambda_2$

C. $f_1 < f_2$

D. $f_1 > f_2$

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】根据折射定律可知折射率小的介质角越大, 因此 $n_1 < n_2$, 由

$$n = \frac{c}{v}$$

可得 $v_1 > v_2$, 因为光从一种介质进入另一种介质时频率不变, 即

$$f_1 = f_2$$

根据

$$v = \lambda f$$

可知波长与波速成正比, 即 $\lambda_1 > \lambda_2$ 。

故选 B。

3. 中科院近代物理研究所利用兰州重离子加速器 (HIRFL) 通过“熔合蒸发”反应合成超重核 ${}_{110}^{271}\text{Ds}$ 并辐

射出中子。下列可能合成该超重核的原子核组合是 ()

A. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{82}^{208}\text{Pb}$

B. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

C. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{82}^{207}\text{Pb}$

D. ${}_{28}^{64}\text{Ni}$, ${}_{83}^{210}\text{Bi}$

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】根据电荷数守恒和质量数守恒有

$$Z_1 + Z_2 = 110, A_1 + A_2 = 271 + 1 = 272$$



将选项代入检验得只有 A 符合。

故选 A。

4. 匀强电场中有一与电场垂直的平面, 面积为 S , 该电场的电场强度随时间的变化率为 $\frac{\Delta E}{\Delta t}$, 静电力常量为 k , 则 $\frac{1}{4\pi k} \frac{\Delta E}{\Delta t} S$ 对应物理量的单位是 ()

A. 欧姆 B. 伏特 C. 安培 D. 特斯拉

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】因为

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{\Delta F}{k\Delta t}$$

单位为 $\text{N}\cdot\text{C}\cdot\text{s}$; 由

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

可得

$$k = \frac{Fr^2}{q_1 q_2}$$

单位为 $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$; 所以 $\frac{1}{4\pi k} \frac{\Delta E}{\Delta t} S$ 的单位为

$$\frac{1}{\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2} \cdot \frac{\text{N}}{\text{C}\cdot\text{s}} \cdot \text{m}^2 = \text{C/s}$$

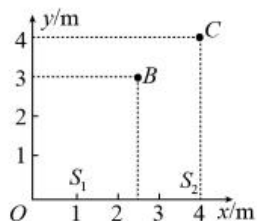
根据电流的定义式

$$I = \frac{q}{t}$$

可知 $\frac{\text{C}}{\text{s}} = \text{A}$, 该单位是安培。

故选 C。

5. 如图所示, 在 xOy 平面内有两个沿 z 轴方向 (垂直 xOy 平面) 做简谐运动的点波源 $S_1(1, 0)$ 和 $S_2(4, 0)$, 振动方程分别为 $z_1 = A \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ 、 $z_2 = A \sin(\pi t - \frac{\pi}{2})$ 。两列波的波速均为 1m/s , 两列波在点 $B(2.5, 3)$ 和点 $C(4, 4)$ 相遇时, 分别引起 B 、 C 处质点的振动总是相互 ()



- A. 加强、加强
- B. 减弱、减弱
- C. 加强、减弱
- D. 减弱、加强

【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】因为 B 点距两波源距离一样，而两波源的相位相反，所以在 B 处叠加总是相互减弱。由振动方程可知，周期为

$$T = \frac{2\pi}{\pi} = 2\text{s}$$

波长为

$$\lambda = vT = 2\text{m}$$

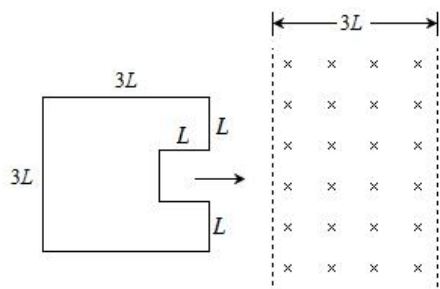
C 距两波源的距离差为

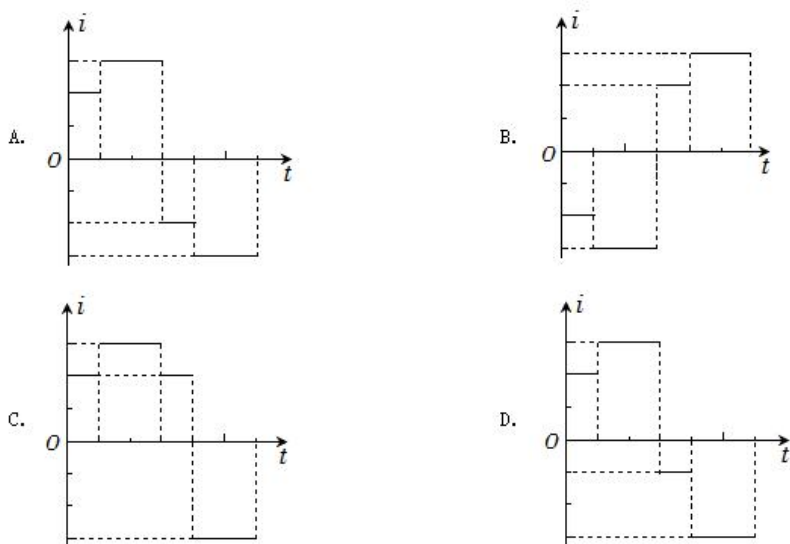
$$\Delta s = 1\text{m} = \frac{1}{2}\lambda$$

而两波源的相位相反，所以在 C 点振动总是加强。

故选 D。

6. 如图所示，“凹”字形金属线框右侧有一宽度为 $3L$ 的匀强磁场区域，磁场方向垂直于纸面向里。线框在纸面内向右匀速通过磁场区域， $t=0$ 时，线框开始进入磁场。设逆时针方向为感应电流的正方向，则线框中感应电流 i 随时间 t 变化的图像可能正确的是 ()





【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】设运动的速度为 v ，线框总电阻为 R ，当时间 $t < \frac{L}{v}$ 时，只有最右侧的两个短边切割磁感线，感应电流的方向为逆时针，大小为

$$I = \frac{2BLv}{R}$$

当 $\frac{L}{v} \leq t < \frac{3L}{v}$ 时，从右侧中间短边进入磁场，至左侧长边进入磁场，感应电流方向为逆时针，大小为

$$I = \frac{3BLv}{R}$$

当 $\frac{3L}{v} \leq t < \frac{4L}{v}$ 时，从左侧长边进入磁场，至右侧的中间短边离开磁场，感应电流方向为顺时针，大小为

$$I = \frac{2BLv}{R}$$

当 $\frac{4L}{v} \leq t < \frac{6L}{v}$ 时，从右侧中间短边离开磁场，至左侧长边离开磁场，感应电流方向为顺时针，大小为

$$I = \frac{3BLv}{R}$$

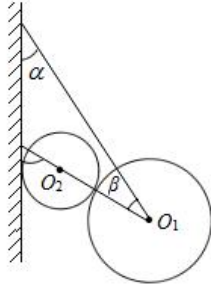
故选 A。

7. 如图所示，用轻绳系住一质量为 $2m$ 的匀质大球，大球和墙壁之间放置一质量为 m 的匀质小球，各接触

面均光滑。系统平衡时，绳与竖直墙壁之间的夹角为 α ，两球心连线 O_1O_2 与轻绳之间的夹角为 β ，则 α 、



β 应满足 ()



- A. $\tan \alpha = 3 \cot \beta$
- B. $2 \tan \alpha = 3 \cot \beta$
- C. $3 \tan \alpha = \tan(\alpha + \beta)$
- D. $3 \tan \alpha = 2 \tan(\alpha + \beta)$

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】设绳子拉力为 T ，墙壁支持力为 N ，两球之间的压力为 F ，将两个球作为一个整体进行受力分析，可得

$$T \cos \alpha = (2mg + mg)$$

$$T \sin \alpha = N$$

对小球进行受力分析，可得

$$F \cos(\alpha + \beta) = mg$$

$$F \sin(\alpha + \beta) = N$$

联立得

$$3 \tan \alpha = \tan(\alpha + \beta)$$

故选 C。

8. “嫦娥五号”探测器绕月球做匀速圆周运动时，轨道半径为 r ，速度大小为 v 。已知月球半径为 R ，引力常量为 G ，忽略月球自转的影响。下列选项正确的是 ()

试卷答案



- A. 月球平均密度为 $\frac{3v^2}{4\pi GR^2}$
- B. 月球平均密度为 $\frac{3v^2r}{4\pi GR^3}$
- C. 月球表面重力加速度为 $\frac{v^2}{R}$
- D. 月球表面重力加速度为 $\frac{v^2r}{R^2}$

【答案】BD

【解析】

【分析】

【详解】AB. 根据万有引力定律和牛顿第二定律可得

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

又

$$M = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho$$

解得

$$\rho = \frac{3v^2r}{4\pi GR^3}$$

A 错误, B 正确;

CD. 由于

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

联立可得

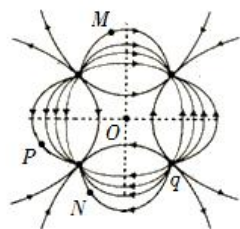
$$g = \frac{v^2r}{R^2}$$

C 错误, D 正确。

故选 BD。

9. 电荷量相等的四个点电荷分别固定于正方形的四个顶点, O 点是正方形的中心, 电场线分布如图所示,

取无限远处电势为零。下列说法正确的 ()



- A. 正方形右下角电荷 q 带正电
B. M 、 N 、 P 三点中 N 点场强最小
C. M 、 N 、 P 三点中 M 点电势最高
D. 负电荷在 P 点的电势能比在 O 点的电势能小

【答案】AC

【解析】

【分析】

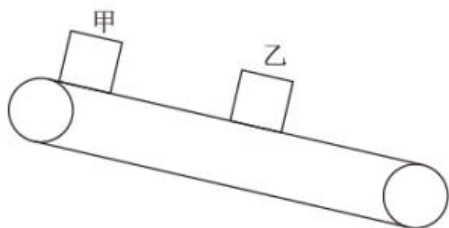
【详解】A. 根据电场线的特点，正方形左上角电荷带正电，顺时针开始，第二个电荷带负电，右下角电荷带正电，第四个电荷带负电，A 正确；

B. 根据电场线的疏密， M 、 N 、 P 三点中 M 点场强最小，B 错误；

CD. 依据对称性可知， O 点电势为零， M 点电势为正， N 、 P 两点更接近负电荷，电势为负，所以三点中 M 点电势最高。将负电荷从 P 点移动到 O 点，电势升高，电场力做正功，电势能减少，所以负电荷在 P 点的电势能比在 O 点的电势能高，C 正确，D 错误。

故选 AC。

10. 如图所示，甲、乙两滑块的质量分别为 1kg 、 2kg ，放在静止的水平传送带上，两者相距 5m ，与传送带间的动摩擦因数均为 0.2 。 $t=0$ 时，甲、乙分别以 6m/s 、 2m/s 的初速度开始向右滑行。 $t=0.5\text{s}$ 时，传送带启动（不计启动时间），立即以 3m/s 的速度向右做匀速直线运动，传送带足够长，重力加速度取 10m/s^2 。下列说法正确的是（ ）



- A. $t=0.5\text{s}$ 时，两滑块相距 2m
B. $t=1.5\text{s}$ 时，两滑块速度相等
C. $0-1.5\text{s}$ 内，乙相对传送带的位移大小为 0.25m



D. 0-2.5s内, 两滑块与传送带间摩擦生热共为 14.5J

【答案】BCD

【解析】

【分析】

【详解】A. 两物体变速运动时的加速度大小

$$a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2\text{m/s}^2$$

根据

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$t=0.5\text{s}$ 时, 两滑块相距

$$\Delta x = x_0 - (v_1 t - \frac{1}{2} a t^2) + (v_2 t - \frac{1}{2} a t^2) = 3\text{m}$$

A 错误;

B. 传送带启动时, 甲物体的速度为

$$v_1' = v_1 - a t = 5\text{m/s}$$

与皮带速度相等所用时间

$$\Delta t_1 = \frac{v_1' - v_0}{a} = 1\text{s}$$

因此在 $t=1.5\text{s}$ 时, 甲滑块速度与皮带相等

传送带启动时, 乙物体的速度为

$$v_2' = v_2 - a t = 1\text{m/s}$$

与皮带速度相等所用时间

$$\Delta t_2 = \frac{v_0 - v_2'}{a} = 1\text{s}$$

因此在 $t=1.5\text{s}$ 时, 乙滑块速度与皮带相等

故 1.5s 时, 两滑块速度相等, B 正确;

C. 0-0.5s内, 乙相对传送带的位移大小为

$$x_1 = v_2 t - \frac{1}{2} a t^2 = 0.75\text{m}$$

1s-1.5s内, 乙相对传送带的位移大小为

$$x_2 = v_0 t - (v_2' t + \frac{1}{2} a t^2) = 1\text{m}$$

因此 0-1.5s内, 乙相对传送带的位移大小为



$$x_2 - x_1 = 0.25\text{m}$$

C 正确;

D. 甲相对传送带的位移

$$x_{\text{甲}} = v_1 t - \frac{1}{2} a t^2 - v_0 t_1' = 6 \times 1.5\text{m} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1.5^2\text{m} - 3 \times 1\text{m} = 3.75\text{m}$$

甲滑块传送带间摩擦生热量

$$Q_1 = \mu m_1 g \cdot x_{\text{甲}} = 7.5\text{J}$$

乙滑块传送带间摩擦生热量

$$Q_2 = \mu m_2 g (x_1 + x_2) = 7\text{J}$$

因此 0-2.5s 内, 两滑块与传送带间摩擦生热

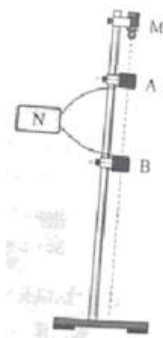
$$Q = Q_1 + Q_2 = 14.5\text{J}$$

D 正确。

故选 BCD。

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. 某兴趣小组利用如图所示的实验装置来测量重力加速度。铁架台竖直放置, 上端固定电磁铁 M, A、B 为位置可调节的光电门, 均与数字计时器 N 相连。



实验步骤如下:

- ①接通 M 的开关, 吸住小球;
- ②将 A 固定在小球下方某一位置, 调节 B 的位置并固定, 测出 A 和 B 之间的距离 h_1 ;
- ③断开 M 的开关, 小球自由下落, 记录小球从 A 到 B 的时间, 重复测量 3 次对应于 h_1 的时间, 平均值为 t_1 ;
- ④保持 A 位置不变而改变 B 的位置并固定, 测出 A 和 B 之间的距离 h_2 , 重复测量 3 次对应于 h_2 的时间,



平均值为 t_2 。

完成下列问题:

(1)本实验所用器材有:铁架台、电源电磁铁、光电门、数字计时器,小球和_____ (填入正确选项前的字母)。

A. 天平 B. 刻度尺 C. 游标卡尺

(2)重力加速度大小可表示为 $g=_____$ (用 h_1 、 t_1 、 h_2 、 t_2 表示)。

(3)另一组同学也利用该装置测量重力加速度,如果实验过程中保持 B 的位置不变而改变 A 的位置,那么该组同学_____ (填“能”或“不能”)正确测得重力加速度。

【答案】 (1). B (2). $\frac{2}{t_1-t_2}(\frac{h_1}{t_1}-\frac{h_2}{t_2})$ (3). 能

【解析】

【分析】

【详解】(1)[1]实验需要测量 A 和 B 之间的距离,所以需要用刻度尺。因为没有记录小球过光电门的时间,所以不需要测量小球直径,故不要游标卡尺。故选 B。

(2)[2]设过 A 时的速度为 v_0 ,从 A 运动到 B,有

$$h_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} g t_1^2, \quad h_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2$$

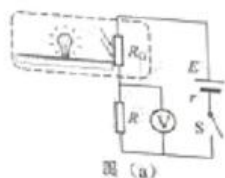
解得

$$g = \frac{2}{t_1-t_2}(\frac{h_1}{t_1}-\frac{h_2}{t_2})$$

(3)[3]倒过来分析,小球以相同的速度从 B 点竖直上抛,同理亦可以测得。

12. 某同学为定性探究光敏电阻阻值随光照强度变化的关系,设计了如图(a)所示的电路。所用器材有:置于暗箱(图中虚线区域)中的光敏电阻 R_G 、小灯泡和刻度尺;阻值为 R 的定值电阻;理想电压表 V ;电动势为 E 、内阻为 r 的电源;开关 S ;导线若干。

×



实验时,先按图(a)连接好电路,然后改变暗箱中光源到光敏电阻的距离 d ,记录电压表的示数 U ,获得多组数据如下表。

d/cm	8.50	10.00	12.00	13.50	15.00	17.00	18.50	20.00	22.00	23.50	25.00
U/mV	271.0	220.0	180.0	156.7	114.9	114.0	94.8	89.5	78.6	72.5	65.0

回答下列问题:

(1)光敏电阻阻值 R_G 与电压表示数 U 的关系式为 $R_G = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 E 、 r 、 R 、 U 表示);

(2)在图 (b) 的坐标纸上补齐数据表中所给的第二组数据点, 并作出 $U-d$ 的非线性曲线: $\underline{\hspace{2cm}}$

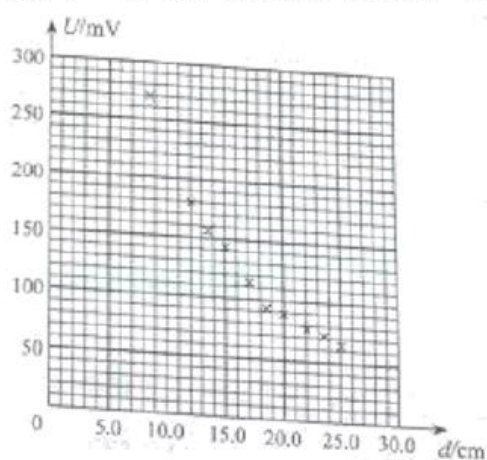


图 (b)

(3)依据实验结果可推断: 光敏电阻的阻值随着光照强度的减小而 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“增大”或“减小”);

(4)该同学注意到智能手机有自动调节屏幕亮度的功能, 光照强度大时屏幕变亮, 反之变暗。他设想利用光敏电阻的特性, 实现“有光照射光敏电阻时, 小灯泡变亮; 反之变暗”的功能, 设计了如图 (c) 路, 则电路中 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”) 为光敏电阻, 另一个为定值电阻。

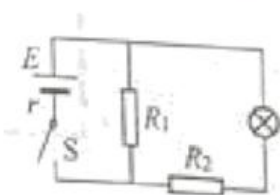


图 (c)

【答案】 (1). $\frac{E}{U}R - r - R$ (2). 见解析 (3). 增大 (4). R_2

【解析】

【分析】



【详解】(1)[1]根据闭合电路欧姆定律,可得

$$\frac{E}{r+R+R_G}R=U$$

解得

$$R_G = \frac{E}{U}R - r - R$$

(2)[2]描点、连线如图所示

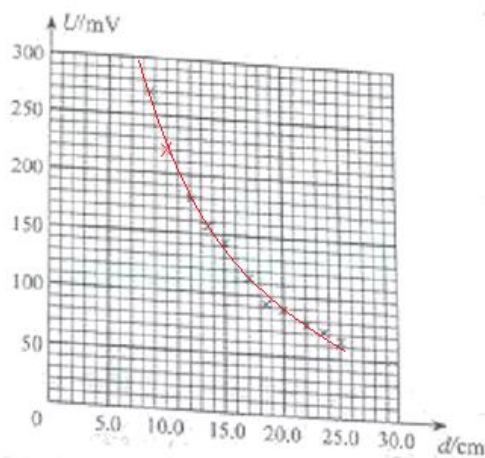


图 (b)

(3)[3]当光源距离光敏电阻越远时,光照强度越小,电压表示数越小,根据

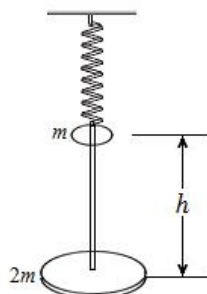
$$R_G = \frac{E}{U}R - r - R$$

可知,光敏电阻的阻值 R_G 越大

(4)[4]如果 R_1 为光敏电阻,有光照射光敏电阻时,外电路总电阻变小,路端电压降低,灯泡变暗;当 R_2 为光敏电阻时,有光照射光敏电阻时,外电路总电阻变小,整个电路电流强度增大,内电压升高,路端电压降低,流过 R_1 的电流减小,因此流过灯泡的电流增大,灯泡变亮,因此 R_2 为光敏电阻。

13. 如图所示,水平圆盘通过轻杆与竖直悬挂的轻弹簧相连,整个装置处于静止状态。套在轻杆上的光滑圆环从圆盘正上方高为 h 处自由落下,与圆盘碰撞并立刻一起运动,共同下降 $\frac{h}{2}$ 到达最低点。已知圆环质量为 m ,圆盘质量为 $2m$,弹簧始终在弹性限度内,重力加速度为 g ,不计空气阻力。求:

- (1)碰撞过程中,圆环与圆盘组成的系统机械能的减少量 ΔE ;
- (2)碰撞后至最低点的过程中,系统克服弹簧弹力做的功 W 。



【答案】(1) $\frac{2}{3}mgh$; (2) $\frac{11}{6}mgh$

【解析】

【分析】

【详解】(1)圆环下落到碰前瞬间,有

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

圆环与圆盘相碰,有

$$mv = 3mv_1, \quad \frac{1}{2}mv^2 = \frac{3m}{2}v_1^2 + \Delta E$$

解得

$$\Delta E = \frac{2}{3}mgh$$

(2)碰撞后至最低点的过程中,由动能定理得

$$3mg \cdot \frac{1}{2}h - W = 0 - \frac{3m}{2}v_1^2$$

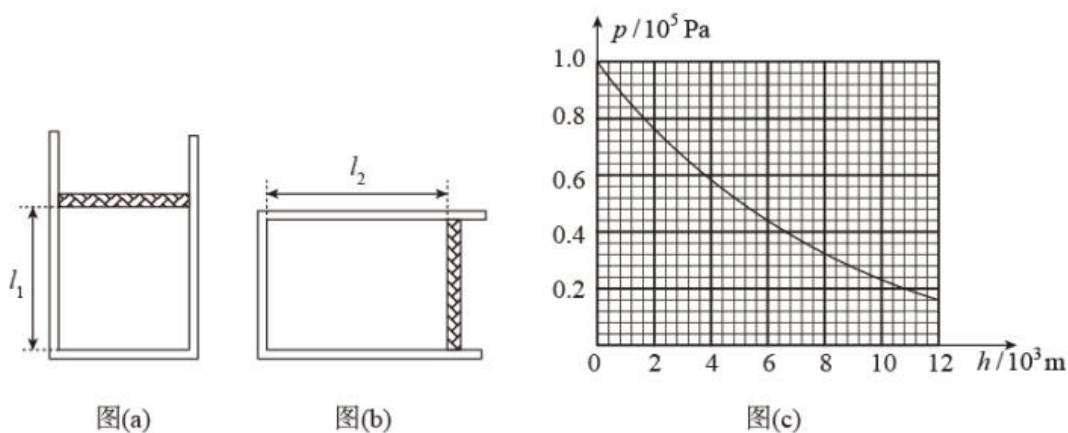
解得

$$W = \frac{11}{6}mgh$$

14. 某民航客机在一万米左右高空飞行时,需利用空气压缩机来保持机舱内外气体压之比为 4:1。机舱内有一导热气缸,活塞质量 $m=2\text{kg}$ 、横截面积 $S=10\text{cm}^2$,活塞与气缸壁之间密封良好且无摩擦。客机在地面静止时,气缸如图(a)所示竖直放置,平衡时活塞与缸底相距 $l_1=8\text{cm}$;客机在高度 h 处匀速飞行时,气缸如图(b)所示水平放置,平衡时活塞与缸底相距 $l_2=10\text{cm}$ 。气缸内气体可视为理想气体,机舱内温度可认为不变。已知大气压强随高度的变化规律如图(c)所示地面大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5\text{Pa}$,地面重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1)判断气缸内气体由图(a)状态到图(b)状态的过程是吸热还是放热,并说明原因;

(2)求高度 h 处的大气压强,并根据图(c)估测出此时客机的飞行高度。



【答案】(1)吸热; (2) $0.24 \times 10^5 \text{ Pa}$, 10^4 m

【解析】

【分析】

【详解】(1)根据热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

由于气体体积膨胀, 对外做功, 而内能保持不变, 因此吸热。

(2)初态封闭气体的压强

$$p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

根据

$$p_1 l_1 S = p_2 l_2 S$$

可得

$$p_2 = 0.96 \times 10^5 \text{ Pa}$$

机舱内外气体压之比为 4:1, 因此舱外气体压强

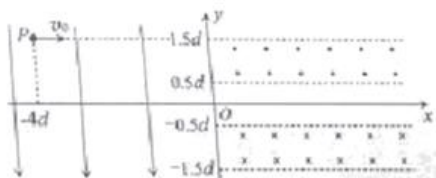
$$p'_2 = \frac{1}{4} p_2 = 0.24 \times 10^5 \text{ Pa}$$

对应表可知飞行高度为 10^4 m

15. 如图所示, 在第一、四象限的 $0.5d \leq y \leq 1.5d$ 和 $-1.5d \leq y \leq -0.5d$ 区域内存在磁感应强度大小可调、方向相反的匀强磁场; 在第二、三象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场。带电粒子以速度 v_0 从点 $P(-4d, 1.5d)$ 沿 x 轴正方向射出, 恰好从 O 点离开电场。已知带电粒子的质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$), 不计粒子的重力。



- (1)求匀强电场的电场强度大小 E ;
- (2)若磁感应强度大小均为 B_1 时, 粒子在磁场中的运动轨迹恰好与直线 $y = -1.5d$ 相切, 且第一次离开第四象限时经过 x 轴上的 S 点 (图中未画出) 求 B_1 ;
- (3)若磁感应强度大小均为 B_2 时, 粒子离开 O 点后, 经 n ($n > 1$) 次磁偏转仍过第(2)问中的 S 点。求 B_2 与 B_1 的比值, 并确定 n 的所有可能值。



【答案】(1) $E = \frac{3mv_0^2}{16dg}$; (2) $B_1 = \frac{25mv_0}{4qd}$; (3) $\frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{5(10-n)}$, $n \leq 9$ (n 取正整数)

【解析】

【分析】

【详解】(1)粒子在电场中做类平抛运动, 则有

$$4d = v_0 t, \quad \frac{3d}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{qE}{m} t^2$$

联立解得

$$E = \frac{3mv_0^2}{16dg}$$

(2)由几何关系可得

$$\tan \theta = \frac{\frac{3d}{2}}{2d} = \frac{3}{4}$$

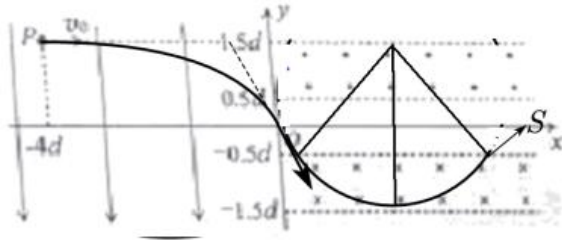
则

$$\theta = 37^\circ$$

粒子从 O 点出电场时的速度为

$$v = \frac{v_0}{\cos 37^\circ} = \frac{5}{4} v_0$$

粒子在磁场中轨迹如图所示, 则



$$qvB_1 = m \frac{v^2}{R}$$

由几何关系有

$$R \cos 37^\circ + d = R$$

联立解得

$$B_1 = \frac{25mv_0}{4qd}$$

(3) 粒子在磁场中的偏转由几何关系，则有

$$(n+1) \times \frac{2}{3}d + 2R' \sin 37^\circ = 5d + \frac{4}{3}d$$

其中

$$R' = \frac{5mv_0}{4qB_2}$$

解得

$$B_2 = \frac{15mv_0}{4qd(10-n)}$$

则

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{5(10-n)}$$

为了粒子能进行多次偏转则

$$\frac{3}{5(10-n)} \geq 1$$

得

$$n \leq 9 \quad (n \text{ 取正整数})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》