

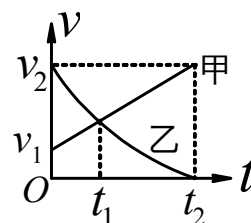
许昌市三校联考高二下学期第四次考试

物理试卷

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

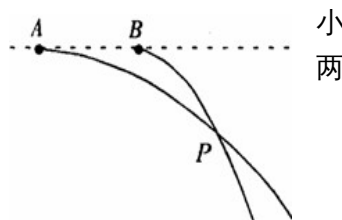
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 在 2014 年 11 月 11 日至 16 日的珠海航展中，中国展出了运-20 和歼-31 等最先进飞机。假设航展中有两飞机甲、乙平直跑道上同向行驶， $0-t_2$ 时间内的 $v-t$ 图象如图所示，下列说法正确的是 ()



国产
在
列

- A. 飞机甲在 $0-t_2$ 内的平均速度的比乙大
B. 飞机乙在 $0-t_2$ 内的平均速度等于 $v_2/2$
C. 两飞机在 t_1 时刻相遇
D. 两飞机在 $0-t_2$ 内不可能相遇
2. 在同一水平直线上的两位置分别沿水平方向向右抛出两球 A 和 B，其运动轨迹如图所示，不计空气阻力。要使球在空中 P 点相遇，则必须 ()



小
两

- A. 使 A、B 两球质量相等
B. A 球初速度小于 B 球初速度
C. B 球先抛出
D. 同时抛出两球
3. 某空间站正在地球赤道平面内的圆周轨道上运行，其离地球表面的高度为同步卫星离地球表面高度的十分之一，且运行方向与地球自转方向一致。下列说法不正确的是 ()

- A. 空间站运行的加速度小于地球表面的重力加速度
B. 站在地球赤道上的人观察到空间站向东运动
C. 在空间站工作的宇航员因受到平衡力作用而在舱中悬浮或静止
D. 空间站运行的速度大于同步卫星运行速度

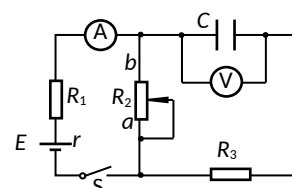
4. 在一阻值为 $R=10\Omega$ 的定值电阻中通入如图所示的交



的交

- A. 此交流电的频率为 2Hz
B. 此交流电的有效值为 $2.5\sqrt{2}A$
C. 在 $0\sim 2s$ 内电阻产生的焦耳热为 25J
D. 在 $2\sim 4s$ 内通过该电阻的电荷量为 7C

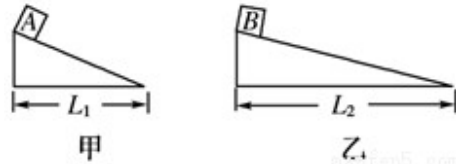
5. 在如图所示电路中，电源内阻不可忽略。开关 S 闭合后，在滑动变阻器 R_2 的滑动端由



a 向 b 缓慢滑动的过程中，()

- A. 电压表的示数增大，电流表的示数减小
B. 电压表的示数减小，电流表的示数减小
C. 电容器 C 所带电荷量减小
D. 电容器 C 所带电荷量增大

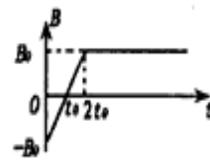
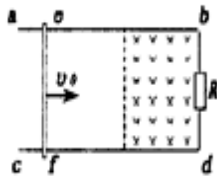
6. 水平地面上有两个固定的、高度相同的粗糙斜面甲和乙，底边长分别为 L_1 、 L_2 ，且如图所示。两个完全相同的小滑块 A、B(可为质点)与两个斜面间的动摩擦因数相同，将小滑块 A、B 分别从甲、乙两个斜面的顶端



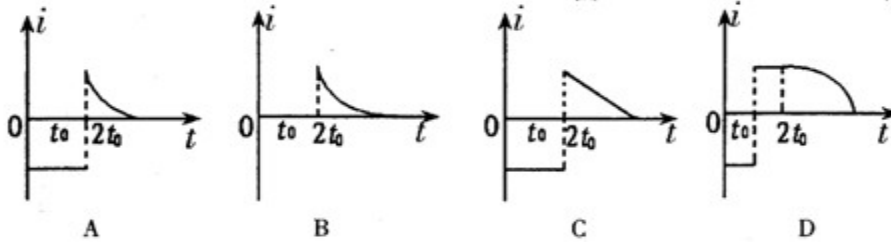
斜面
 $L_1 < L_2$ ，
视
同

- 时由静止开始释放，取地面所在的水平面为参考平面，则 ()
- A. 顶端到底端的运动过程中，由于克服摩擦而产生的热量一定相同
 - B. 滑块 A 到达底端时的动能一定比滑块 B 到达底端时的动能大
 - C. 两个滑块从顶端运动到底端的过程中，重力对滑块 A 做功的平均功率比滑块 B 小
 - D. 两个滑块加速下滑的过程中，到达同一高度时，机械能可能相同

7. 如图 a 所示，在水平面上固定有平行直金属导轨 ab、cd，bd 端接有电阻 R。导体棒 ef 垂直轨道放置在光滑导轨上，导轨电阻不计。导轨右端区域存在垂直导轨面的匀强磁场，且磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律如图 b 所示。在 $t=0$ 时刻，导体以速度 v_0 从导轨的左端开始向右运动，经过时间 $2t_0$ 开始进入磁场区域，取场方向竖直向下为磁感应强度的正方向，导体回路中顺时针为电流正方向，则导体回路中的电流，随时间 t 的变化规律图像可能是 ()

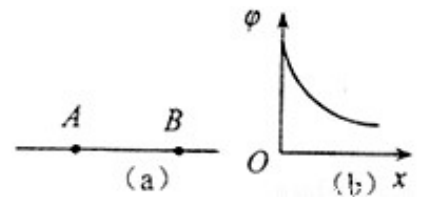


化
棒
磁



8. 如图(a)所示，AB 是某电场中的一条电场线，若有一电子以某一初速度且仅在电场力的作用下，沿 AB 由点 A 运动到点 B，所经位置的电势随距 A 点的距离变化的规律如图 (b) 所示。以下说法正确的是 ()

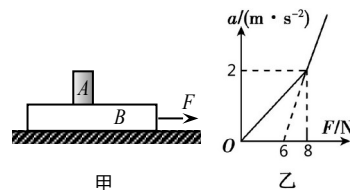
- A. A、B 两点的电场强度 $E_A > E_B$
- B. 电子在 A、B 两点的速度 $v_A < v_B$
- C. 电子在 A 点的能量大于在 B 点的能量
- D. 电子在 A、B 两点的电势能 $E_{pA} < E_{pB}$



9. 如图甲所示，足够长的木板 B 静置于光滑水平面上，其上放置小滑块 A、木板 B 受到

随时间 t 变化的水平拉力 F 作用时，用传感器测出木板 B 的加速度 a，得到如图乙所示的 a-F 图象，已知 g 取 10 m/s^2

，则 ()

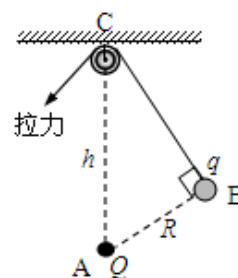


- A. 滑块 A 的质量为 1 kg
- B. 木板 B 的质量为 4 kg
- C. 当 $F=12 \text{ N}$ 时木板 B 加速度为 6 m/s^2

D. 滑块 A 与木板 B 间动摩擦因数为 0.2

10. 如图所示，在光滑小滑轮 C 正下方相距 h 的 A 处固定一电量为 Q 的点电荷，电量为 q

的带电小球 B，用绝缘细线拴着，细线跨过定滑轮，另一端用适当大小的力拉住，使小球处于静止状态，这时小球与 A 点的距离为 R，细线 CB 与 AB 垂直。（静电力恒量为 k，环境可视为真空），若小球所受的重力的大小为 G，缓慢拉动细线（始终保持小球平衡）直到小球刚到滑轮的正下方过程中，拉力所做的功为 W_1 ，电场力做功为 W_2 ，则下列关系式正确的是（ ）



A. B 球的运动轨迹是一段圆弧 B. $G = \frac{khQq}{R^3}$

C. $W_1 = \frac{khQq}{R^2} (1 - \frac{R}{h})$ D. $W_2 = GR(1 - \frac{R}{h})$

二、非选择题：包括必考题和选考题。第 11 题~15 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 16 题~19 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 5 题，共 48 分)

11. (6 分) 为了探究电磁感应现象的产生条件，图 1 中给出了必备的实验仪器。

(1) 请你用笔画线代替导线，将图 1 中的实验电路连接完整。

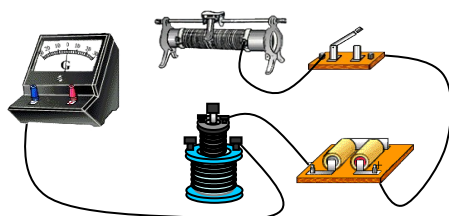


图 1

(2) 小明同学正确连接实验电路后，在闭合开关时发现灵敏电流计的指针发生了偏转。

连接实验电路后，在闭合开关时发现灵敏

转。开关闭合后，迅速移动滑动变阻器的滑片，灵敏电流计的指针____偏转（选填“发生”或“不发生”）。断开开关时灵敏电流计的指针____偏转（选填“发生”或“不发生”）。

12. (8 分) 用如图 2 所示装置做“验证动能定理”的实验。实验中，小车碰到制动挡板时，钩码尚未到达地面。

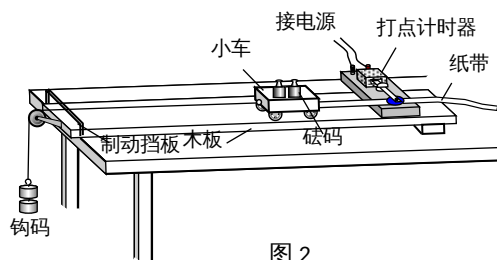


图 2

(1) 为了保证细绳的拉力等于小车所受的合外力，以下操作必要的是____（选填选项前的字母）。

- A. 在未挂钩码时，将木板的右端垫高以平衡摩擦力
- B. 在悬挂钩码后，将木板的右端垫高以平衡摩擦力
- C. 调节木板左端定滑轮的高度，使牵引小车的细绳与木板平行
- D. 所加钩码的质量尽量大一些

(2) 图 3 是某次实验中打出纸带的一部分。O、A、B、C 为 4 个相邻的计数点，相邻的两个计数点之间还有 4 个打出的点没有画出，所用交流电源的频率为 50Hz。通过测量，可知打点计时器打 B 点时小车的速度大小为____ m/s。

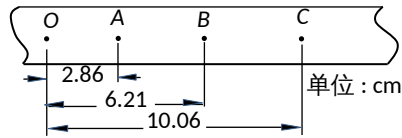


图 3

(3) 甲同学经过地操作，得到一条点迹清晰的纸带。他把小车开始运动时打下的点记为再依次在纸带上取等时间间隔的 1、2、3、4、5、

6 等多个计数点，可获得各计数点到 O 的距离 s 及打下各计数点时小车的瞬时速度 v 。图 4 是根据这些实验数据绘出的 v^2-s 图像。已知此次实验钩码的总质量为 0.015 kg ，小车中砝码的总质量为 0.100 kg ，取重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，则可知小车的质量为_____ kg (结果保留两位有效数字)。

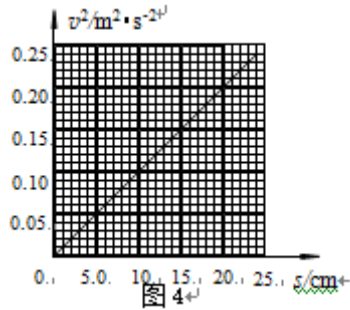


图 4

认真、规范

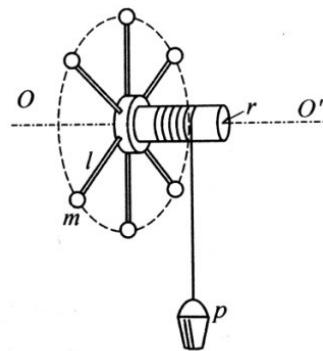
O,

据中量由图像

- (4) 在钩码质量远小于小车质量的情况下，乙同学认为小车所受拉力大小等于钩码所受重力大小。但经多次实验他发现拉力做的功总是要比小车动能变化量小一些，造成这一情况的原因可能是_____ (选填选项前的字母)。
- A. 滑轮的轴处有摩擦
 - B. 小车释放时离打点计时器太近
 - C. 长木板的右端垫起的高度过高
 - D. 钩码做匀加速运动，钩码重力大于细绳拉力

13. (10分) 如图，在半径为 r 的轴上悬挂着一个质量为 M 的水桶 P，轴上均匀分布着 6 根手柄，每个柄端固定有质量均为 m 的金属球，球离轴心的距离为 L ，轮轴、绳和手柄的质量及摩擦均不计。现由静止释放水桶，整个装置开始转动。

- (1) 当水桶下降的高度为 h 时，水桶的速度为多少？
- (2) 已知水桶匀加速下降，下降过程中细绳的拉力为多少？



14. (11分) 如图所示，竖直放置的半圆形光滑绝缘轨道半径为 $R = 0.2 \text{ m}$ ，圆心为 O ，下端与绝缘水平轨道在 B 点相切并平滑连接。一带正电 $q = 5.0 \times 10^{-3} \text{ C}$ 、质量为 $m = 3.0 \text{ kg}$ 的物块(可视为质点)，置于水平轨道上的 A 点。已知 A 、 B 两点间的距离为 $L = 1.0 \text{ m}$ ，物块与水平轨道间的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$ ，重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$

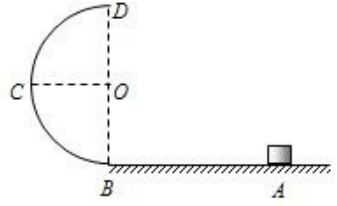
(1) 若物块在 A 点以初速度 v_0 向左运动，恰好能到达圆周的最高点 D ，则物块的初

速度 v_0 应为多大？

(2) 若整个装置处于方向水平向左、场强大小为 $E = 2.0 \times 10^3 \text{ N/C}$ 的匀强电场中（图

中未画出），现将物块从 A 点由静止释放，试确定物块在以后运动过程中速度最大时的位置（结果可用三角函数表示）；

(3) 在（2）问的情景中，试求物块在水平面上运动的总路程。

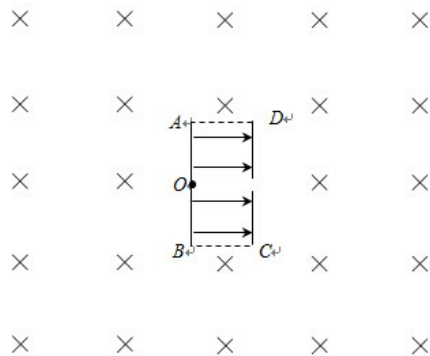


15. (13分) 如图所示，两块平行极板 AB 、 CD 正对放置，极板 CD 的正中央有一小孔，两极板间距离 AD 为 d ，板长 AB 为 $2d$ ，两极板间电势差为 U ，在 $ABCD$ 构成的矩形区域内存在匀强电场，电场方向水平向右。在 $ABCD$ 矩形区域以外有垂直于纸面向里的范围足够大的匀强磁场。极板厚度不计，电场、磁场的交界处为理想边界。将一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子在极板 AB 的正中央 O 点，由静止释放。不计带电粒子所受重力。

(1) 求带电粒子经过电场加速后，从极板 CD 正中央小孔射出时的速度大小；

(2) 为了使带电粒子能够再次进入匀强电场，且进入电场时的速度方向与电场方向垂直，求磁场的磁感应强度的大小并判断该带电粒子从电场何处射出。

(3) 通过分析说明带电粒子第二次离开电场时的位置，并求出带电粒子从 O 点开始运动到第二次离开电场区域所经历的总时间。



(二) 选考题 (共 2 题, 共 12 分)

【物理——选修 3-4】 (12 分)

16. (4 分) 如图所示, 两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播, 两波源分别位于

$x = -0.2\text{m}$ 和

处, 传播速度均为

$v_0 = 0.2\text{m/s}$, 振幅均为 $A = 2\text{cm}$. 图示

$t = 0$ 时刻两列波的图像 (传播方向如图所

此刻平衡位置处于 $x = 0.2\text{m}$ 和

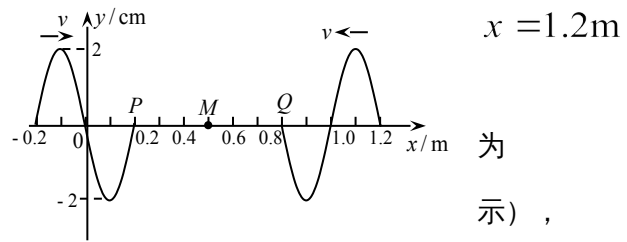
$x = 0.8\text{m}$ 的 P 、

Q 两质点刚开始振动. 质点 M 的平衡位置处于

$x = 0.5\text{m}$ 处, 则下列判断正确的是.

_____ (填写正确答案标号)

- A. 质点 P 、 Q 的起振方向都沿 y 轴负方向
- B. $t = 1.5\text{s}$ 时刻, 质点 P 、 Q 都运动到 M 点
- C. $t = 1.5\text{s}$ 时刻之前, 质点 M 始终处于静止状态
- D. $t = 2.5\text{s}$ 时 M 点处于平衡位置向 y 轴负方向运动
- E. M 点开始振动后做振幅为 4cm , 周期为 2s 的简谐运动

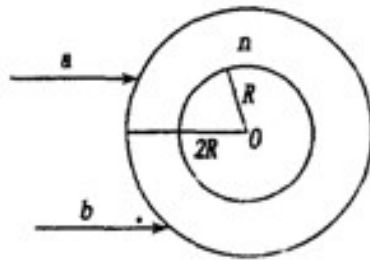


17. (8 分) 如图是内径为 R , 外径为 $2R$ 空心玻璃圆柱体横截面图, 玻璃的折射率为 $n = \sqrt{3}$,

圆柱体空心部分为空气, 在横截面内, 两束单色平行光 a 、 b 射向圆柱体, a 光的折射光线在圆柱体内表面恰好没有折射进空心部分, b 光的折射光线恰好与圆柱体内表面相切,

求: ① b 光射向圆柱体外表面的入射角;

② a 、 b 两束光的间距。



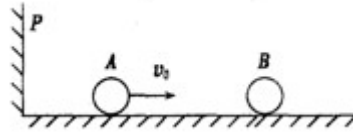
【物理——选修 3-5】 (12 分)

18. (4 分) 关于原子结构及原子核的知识, 下列判断正确的是_____。(填写正确答

案标号)

- A. 每一种原子都有自己的特征谱线
- B. 处于 $n=3$ 的一个氢原子回到基态时一定会辐射三种频率的光子
- C. α 射线的穿透能力比 γ 射线弱
- D. β 衰变中的电子来自原子的内层电子
- E. 放射性元素的半衰期与压力、温度无关

19. (8分) 如图所示, 在光滑水平面, A 小球以速度 v_0 运动, 与原静止的 B 小球碰撞, 碰撞后 A 球以 $v=av$ (待定系数 $a < 1$) 的速率弹回, 并与挡板 P 发生完全弹性碰撞, 设 $m_B = 4m_A$, 若要求 A 球能追及 B 再相撞, 求应满足的条件。



高二物理答案

一、选择题

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | A | D | C | B | C | B | A | AD | CD | ABC |

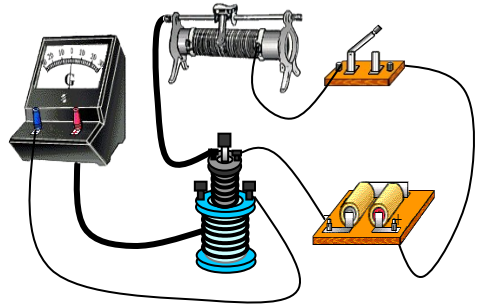
二、填空题 (11题6分, 14题8分, 共14分)

11. (1) 见答图 (2分)

(2) 发生 (2分) 发生 (2分)

12. ① AC (2分) 说明: 错选不得分; 漏选得1分。

② 0.36 (2分) ③ 0.18~0.19 (2分) C (2分)



第 11 题答图

13. 10分 解: (1) (5分) 水桶下降的高度为 h 时, 水桶的速度为 v_1 , 金属球的速度为 v_2 , 系统机械能守恒, 有:

$$\text{又: } \frac{v_1}{v_2} = \frac{mr}{M} \quad (1分)$$

$$\text{解得: } v_1 = \sqrt{\frac{2Mghr^2}{Mr^2 + 6ml^2}} \quad (1分)$$

(2) (5分) 水桶匀加速下降的加速度为 a , 则: $v_1^2 = 2ah$ (1分)

$$a = \frac{v_1^2}{2h} = \frac{Mgr^2}{Mr^2 + 6ml^2} \quad (1分)$$

对水桶: $Mg - T = Ma$ (1分)

$$\therefore T = M(g - a) = \frac{6Mmgl^2}{Mr^2 + 6ml^2} \quad (1分)$$

14. 11分 解: (1) 对物块由 A 至 D 过程中由动能定理

$$\text{可知: } -mg2R - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad 2分$$

$$\text{对物块在 D 点临界时: } mg = m\frac{v_D^2}{R} \quad 1分$$

$$\text{联立可得: } v_0 = 4m/s \quad v_0 = \sqrt{14}m/s \quad 1分$$

(2) 对物块, 假设由 A 至 C 过程中分析

$$\text{可知: } qE(L + R) - mgR - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0$$

可得: $v_C = 0m/s$ 故物块始终没有脱离轨道 (2分)

对物块受力，可知： $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = \frac{1}{3}$ 1分

故，物块在以后运动过程速度最大时位于 B 点左侧圆弧上，
其与圆心的连线与 OB 的夹角为 θ ，其中 $\theta = \arctan \frac{1}{3}$ 1分

(3) 对物块，由释放至其到 B 点速度为 0 的过程中分析
可知： $qEL - \mu mgL_{\text{总}} = 0 - 0$ 2分

可得： $L_{\text{总}} = \frac{5}{3}m = 1.67m$ 1分

15.13 分解：(1) 设带电粒子经过电场加速后，从极板 CD 正中央小孔射出时的速度大小为 v

由动能定理 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ 1分 ①

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 1分

(2) 带电粒子第一次从电场中射出后，在磁场中做匀速圆周运动，若能够再次进入匀强电场，且进入电场时的速度方向与电场方向垂直，运动方向改变 270° ，由此可知在磁场中的运动轨迹为四分之三圆，圆心位于 D 点，半径为 d ，由 A 点垂直射入电场。则 $r=d$ 1分

带电粒子在磁场中运动时，洛伦兹力充当向心力

由牛顿运动定律 $Bqv = m\frac{v^2}{d}$ 1分 ②

解得 $r = \frac{mv}{qd} = \frac{1}{d}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ 1分

带电粒子由 A 点垂直于电场方向射入电场之后做类平抛运动

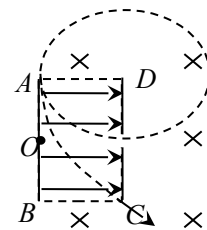
若能够射出电场，运动时间 $t = \frac{2d}{v} = \sqrt{\frac{2m}{qU}}$ 1分 ③

沿电场方向的侧移 $s = \frac{1}{2}at^2$ 1分 ④

$a = \frac{Eq}{m} = \frac{Uq}{dm}$ 1分 ⑤

解得 $s = d$ 1分

因此带电粒子恰能从 C 点射出。轨迹如右图所示。



(3) 带电粒子第一次在电场中加速，运动时间为 t_1 ；带电粒子在磁场中偏转，运动时间为 t_2 。洛伦兹力充当向心力。

由牛顿第二定律 $Bqv = m\frac{4\pi^2 d}{T^2}$ 1分 ⑥

$T = \frac{2\pi m}{Bq} = \frac{2\pi}{Bq}\sqrt{\frac{2m}{qU}}$ 1分

带电粒子第二次在电场中偏转，运动时间也为 t_1 1分

因此带电粒子运动从 O 点到 C 点的总时间 $t = 2t_1 + \frac{1}{4}T$ 1分

说明：其他方法正确同样给分

选修 16 . (1) ACE 4分

选修 17 . (I) ① 设 b 光的入射角为 i ，折射角为 r 。

由几何知： $\sin i = \frac{R}{R+1}$ (1分)

$\sin i = n \sin r$ (1分)

$i = 60^\circ$ (1分)

② 设 a 光在圆柱体外表面的入射角为 i' 折射角为 r' ；折射光线在内表面的入射角为 i'' 。

$\sin i = \sin r'$ (1) (1分)

$i'' = C$ (2)

$\sin C = \frac{1}{n}$ (3) (1分)

由正弦定理： $\frac{r'}{\sin i''} = \frac{R}{\sin i}$ (4) (2分)

联解 (1) (3) (4) 得: $\sin i' = \frac{1}{2}$ $i' = 30^\circ$

$$y = 2R \cdot \sin 60^\circ + 2R \cdot \sin 30^\circ = R(\sqrt{3} + 1) \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

a、b 两束光的间距为 $R(\sqrt{3} + 1)$

选修18. (1) ACE 4分

选修19. A、B 碰撞过程, 以 v_0 方向为正方向

$$m_A v_0 = -m_A \alpha v_0 + m_B v_B \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

A 与挡板 P 碰撞后能追上 B 发生再碰的条件是: $\alpha v_0 > v_B \dots\dots\dots (2 \text{分})$

$$\text{得 } \alpha > \frac{1}{3} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{碰撞过程中损失的机械能 } \Delta E_k = \frac{1}{2} m_A v_0^2 - \left[\frac{1}{2} m_A (\alpha v_0)^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \right] \geq 0 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{得 } \alpha \leq \frac{3}{5} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{所以 } \alpha \text{ 满足的条件是 } \frac{1}{3} < \alpha \leq \frac{3}{5} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

不用注册, 免费下载!