

北京师大二附中2022——2023学年度高三年级第一学期

物理12月测试题

2022. 12

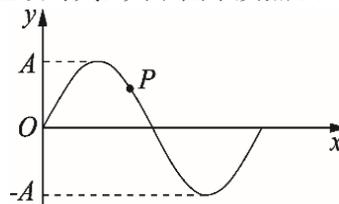
考试时间为90分钟。满分为100分。

第 I 卷(选择题 42 分)

一、单项选择题(本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。)

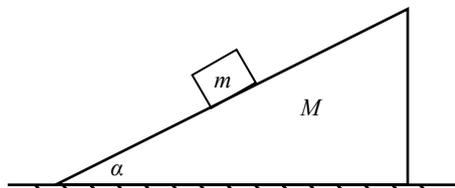
1. 一列简谐横波沿  $x$  轴正方向传播, 某时刻的波形如图所示。在该时刻, 关于图中质点  $P$ , 下列说法正确的是

- A. 加速度沿  $y$  轴负方向
- B. 加速度沿  $y$  轴正方向
- C. 速度沿  $y$  轴负方向
- D. 速度沿  $x$  轴正方向

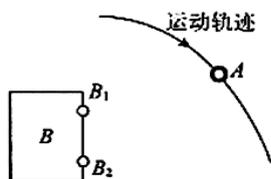


2. 倾角为  $\alpha$ 、质量为  $M$  的斜面体静止在水平桌面上, 质量为  $m$  的木块沿斜面匀速下滑。下列结论正确的是

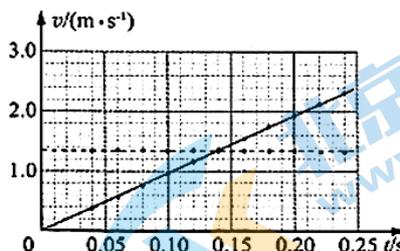
- A. 木块受到的摩擦力大小是  $mg \cos \alpha$
- B. 木块对斜面体的压力大小是  $mg \sin \alpha$
- C. 桌面对斜面体的支持力大小是  $(M+m)g$
- D. 桌面对斜面体的摩擦力大小是  $mg \sin \alpha \cos \alpha$



3. 二维运动传感器设计原理如图甲所示, 通过  $B_1$ 、 $B_2$  两个接收器, 计算机可以记录各个时刻运动物体  $A$  的位置坐标。计算机可以根据位置坐标, 分别绘出物体  $A$  的水平分速度大小  $v_x$  (用水平虚线表示) 和竖直分速度大小  $v_y$  (用倾斜实线表示) 随时间变化的  $v-t$  图像, 如图乙所示。根据题中信息, 下列说法错误的是



甲

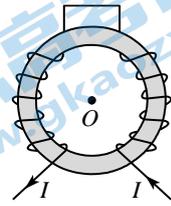


乙

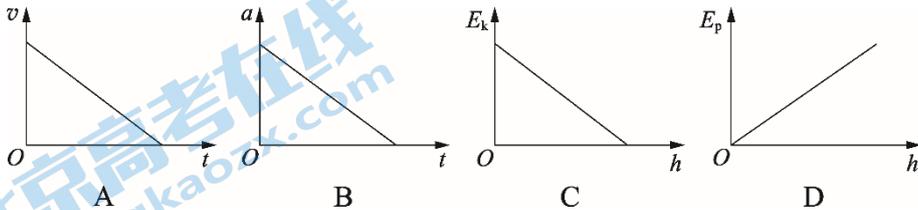
- A. 可以看出物体  $A$  在竖直方向的分运动是匀加速运动
  - B. 可以看出物体  $A$  在水平方向的分运动是匀速运动
  - C. 可以求出物体  $A$  在竖直方向的加速度的大小
  - D. 无法求出物体  $A$  做平抛运动初速度的大小
4. 2020 年 7 月 31 日上午, 北斗三号全球卫星导航系统正式开通, 并为全球提供服务。北斗三号系统由 24 颗中圆地球轨道卫星、3 颗地球静止轨道卫星和 3 颗倾斜地球同步轨道卫星组成。其中, 中圆地球轨道卫星距地面高度约为  $2.2 \times 10^4 \text{ km}$ , 地球静止轨道卫星距地面高度约为  $3.6 \times 10^4 \text{ km}$ , 它们都绕地球做近似的匀速圆周运动。则
- A. 中圆地球轨道卫星的角速度大于地球静止轨道卫星的角速度
  - B. 地球静止轨道卫星的加速度大于  $9.8 \text{ m/s}^2$
  - C. 中圆地球轨道卫星的周期大于地球静止轨道卫星的周期
  - D. 中圆地球轨道卫星的运行速度大于第一宇宙速度

5. 如图所示为电视机显像管偏转线圈的示意图，磁环上的偏转线圈通以图示方向的电流时，圆环的圆心  $O$  处的磁场方向是

- A. 向上  
B. 向下  
C. 向左  
D. 向右

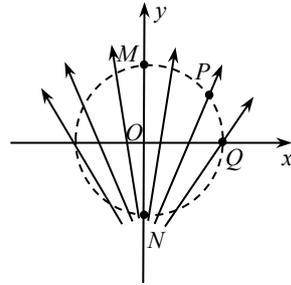


6. 将一个物体竖直向上抛出，若物体所受空气阻力大小与物体速率成正比，下图中可能正确反映小球抛出后上升过程中速度  $v$ 、加速度  $a$  随时间  $t$  的变化关系，以及其动能  $E_k$ 、重力势能  $E_p$  随上升高度  $h$  的变化关系的是



7. 如图所示，电场中的一簇电场线关于  $y$  轴对称分布， $O$  点是坐标原点， $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $Q$  是以  $O$  为圆心的一个圆周上的四个点，其中  $M$ 、 $N$  在  $y$  轴上， $Q$  点在  $x$  轴上，则

- A.  $M$  点电势比  $P$  点电势高  
B.  $OM$  间的电势差等于  $NO$  间的电势差  
C. 一正电荷在  $O$  点的电势能大于在  $Q$  点的电势能  
D. 将一负电荷从  $M$  点移到  $P$  点，电场力做负功



8. 如图 1 所示，100 匝的线圈（图中只画了 2 匝）两端  $A$ 、 $B$  与一个  $R=40\Omega$  的电阻相连。线圈内有指向纸内方向的磁场，线圈中的磁通量按图 2 所示规律变化。已知线圈的电阻是  $10\Omega$ ，则

- A. 线圈内感应电流的磁场方向为指向纸外  
B.  $A$  点电势比  $B$  点电势高  
C.  $A$ 、 $B$  两点间的电势差为  $20V$   
D.  $0.2s$  内电路产生的电能为  $1.6J$

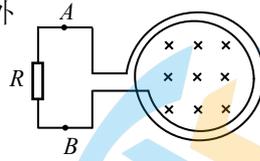


图 1

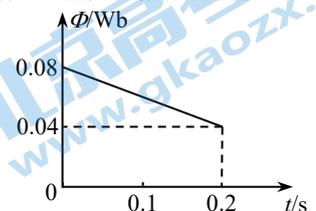
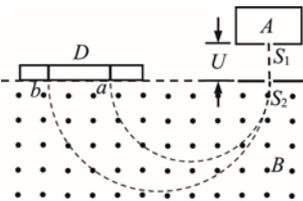


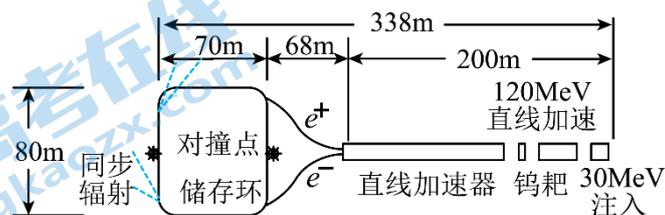
图 2

9. 如图所示为某种质谱仪工作原理示意图，离子从电离室  $A$  中的小孔  $S_1$  飘出（初速度不计），经电压为  $U$  的加速电场加速后，通过小孔  $S_2$ ，从磁场上边界垂直于磁场方向进入磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，运动半个圆周后打在照相底片  $D$  上并被吸收形成谱线。照相底片  $D$  上有刻线均匀分布的标尺（图中未画出），可以直接读出离子的比荷。下列说法正确的是

- A. 打在照相底片  $D$  上的离子带负电  
B. 可以通过减小磁感应强度  $B$  来增大不同离子形成谱线之间的间隔  
C. 谱线  $b$  对应比荷的值大于谱线  $a$  对应比荷的值  
D. 标尺上各刻线对应比荷的值是均匀的



10. 北京正负电子对撞机（BEPC）是我国第一台高能加速器，由长 200m 的直线加速器、周长 240m 的储存环等几部分组成，外型像一只硕大的羽毛球拍，如图所示。电子束被加速到 150MeV 时，轰击一个约 1cm 厚的钨靶，产生正负电子对。将正电子聚焦、收集起来加速，再经下一个直线加速器加速到约 1.4GeV。需要加速电子时，则把钨靶移走，让电子束直接经过下一个直线加速器进行加速，使其获得与正电子束相同的能量。正、负电子束流分别通过不同的路径注入到储存环中，在储存环的真空盒里做回旋运动。安放在其空盒周围的各种高精密电磁铁将正、负电子束流偏转、聚焦，控制其在环形真空盒的中心附近；速度接近光速的电子在磁场中偏转时，会沿圆弧轨道切线发出电磁辐射。通过微波不断地给正、负电子束补充能量；当正、负电子束流被加速到所需要的能量时，正、负电子束流就可以开始对撞，安放在对撞点附近的北京谱仪开始工作，获取正、负电子对撞产生的信息，进一步认识粒子的性质，探索微观世界的奥秘。下列说法正确的是



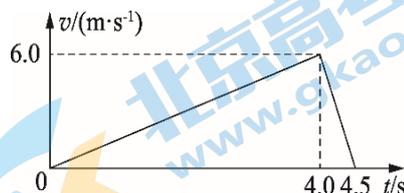
北京正、负电子对撞机示意图

- A. 该装置中正、负电子同时在直线加速器中加速  
 B. 正、负电子发生对撞前，为了增大碰撞概率，可利用磁场对其偏转、聚焦  
 C. 正、负电子离开直线加速器之后，各自所需偏转磁场的方向相反  
 D. 储存环中的正、负电子所受洛伦兹力不做功，所以正负电子能量不会衰减

**二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。每小题全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）**

11. 某航拍仪从地面由静止启动，在升力作用下匀加速竖直向上起飞。当上升到一定高度时，航拍仪失去动力。假设航拍仪在运动过程中沿竖直方向运动且机身保持姿态不变，其  $v-t$  图像如图所示，由此可以判断

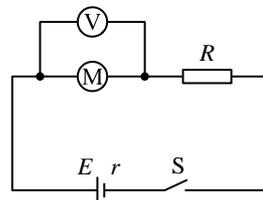
- A.  $t=4.0s$  时，航拍仪离地面最远  
 B.  $t=4.5s$  时，航拍仪回到地面  
 C. 航拍仪在运动过程中上升的最大高度为 13.5m  
 D. 航拍仪在上升过程中加速度大小最大值为  $12m/s^2$



12. 在如图所示的电路中，电源电动势为 6V，内阻为  $2\Omega$ ，定值电阻  $R$  的阻值为  $10\Omega$ ，电动机的线圈阻值为  $2\Omega$ 。闭合开关 S 后，理想电压表的示数为 3V。

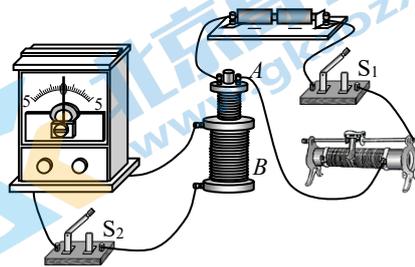
下列说法正确的是

- A. 电源的输出功率为 4.5W  
 B. 电动机消耗的功率为 0.75W  
 C. 电动机线圈在 1 分钟内产生的热量为 0.125J  
 D. 如果电动机被卡住，电压表的示数将变小



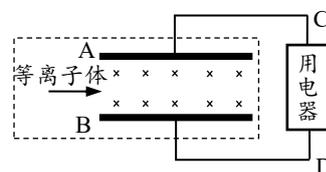
13. 用图所示装置探究感应电流产生的条件，线圈  $A$  通过滑动变阻器和开关  $S_1$  连接到电源上，线圈  $B$  通过开关  $S_2$  连到电流表上，把线圈  $A$  装在线圈  $B$  的里面。下列说法中正确的是

- A. 该装置用于探究线圈  $B$  中感应电流产生的条件
- B.  $S_2$  处于闭合状态，在  $S_1$  闭合瞬间，电流表的指针会发生偏转
- C.  $S_1$  处于闭合状态，在  $S_2$  闭合瞬间，电流表的指针会发生偏转
- D. 两开关均处于闭合状态，电路稳定后匀速移动滑动变阻器的滑片，电流表的指针会发生偏转



14. 一种用磁流体发电的装置如图所示。平行金属板  $A$ 、 $B$  之间有一个很强的磁场，将一束含有大量正、负带电粒子的等离子体，沿图中所示方向喷入磁场。图中虚线框部分相当于电源， $A$ 、 $B$  就是电源的两极，则下列说法正确的是

- A. 用电器中的电流方向从  $C$  到  $D$
- B. 带负电的粒子受洛伦兹力向上
- C. 若只增强磁场，发电机的电动势将增大
- D. 若将发电机与用电器断开， $A$  板积累的电荷会一直增多



## 第 II 卷(非选择题, 共 58 分)

### 三、实验题 (本题共 2 小题, 共 18 分。)

15. (8 分)

如图 1 是向心力演示仪的示意图, 匀速转动手柄 1, 可使变速塔轮 2 和 3 以及长槽 4 和短槽 5 随之匀速转动, 槽内的小球就做匀速圆周运动。小球做圆周运动的向心力由长槽及短槽上的挡板 6 对小球的弹力提供, 该力的大小通过挡板的杠杆使弹簧测力套筒 7 下降, 从而露出标尺 8, 因此标尺 8 上露出的红白相间等分格子的数量可以显示出两个球所受向心力的比值。长槽上 A 挡板距左转轴的距离与短槽上 B 挡板距右转轴的距离相等。A' 挡板距左转轴的距离是 A 挡板距左转轴距离的两倍。皮带分别套在塔轮 2 和 3 上的不同圆盘上 (已知塔轮 2 由上到下, 圆盘半径分别为 6.00 cm、8.00 cm、9.00 cm; 塔轮 3 由上到下, 圆盘半径分别为 6.00 cm、4.00 cm、3.00 cm), 可改变两个塔轮的转速比, 以探究物体做圆周运动所受向心力大小的影响因素。图 2 中甲、乙、丙是用控制变量法探究小球所受向心力大小与小球质量、小球转动角速度和转动半径之间关系的实验情境图, 所用钢球质量相同, 钢球质量大于铝球质量。

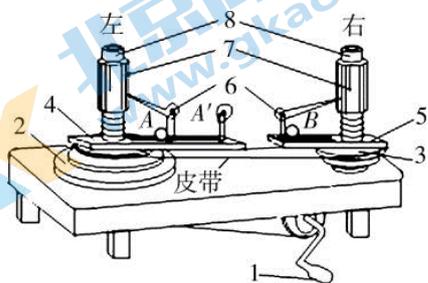


图 1

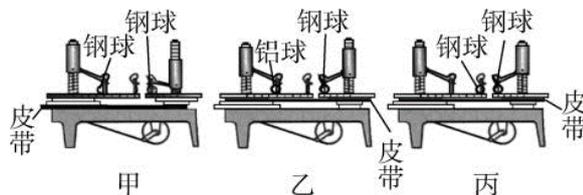


图 2

(1) 本实验采用的实验方法是\_\_\_\_\_。

- A. 放大法    B. 累积法    C. 微元法    D. 控制变量法

(2) 探究小球所受向心力大小与小球质量之间关系的是图 2 中的\_\_\_\_\_ (选填“甲”“乙”“丙”);

(3) 探究小球所受向心力大小与小球转动角速度之间关系的是图 2 中的\_\_\_\_\_ (选填“甲”“乙”“丙”)。

(4) 可以得到的结果有\_\_\_\_\_。

- A. 在半径和角速度一定的情况下, 向心力的大小与质量成正比  
 B. 在质量和半径一定的情况下, 向心力的大小与角速度成反比  
 C. 在质量和半径一定的情况下, 向心力的大小与角速度成正比  
 D. 在质量和角速度一定的情况下, 向心力的大小与半径成反比

16. (10分)

用图1所示的实验装置研究加速度与物体受力、物体质量之间的关系。

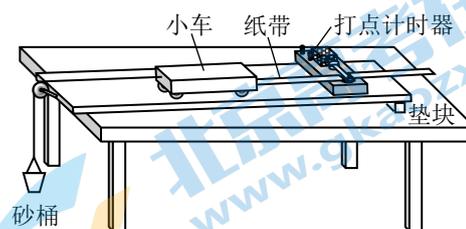


图1

(1) 研究加速度与物体质量之间的关系的主要实验步骤如下:

- a. 用天平测出小车的质量  $m_0$ 。
- b. 安装好实验器材, 调整木板倾角平衡摩擦力和其他阻力。
- c. 在小桶内装砂, 用细绳悬挂小桶并绕过滑轮系在小车上, 调整细绳方向与木板平行。
- d. 接通电源, 放开小车, 打点计时器在纸带上打下一系列点; 断开电源, 取下纸带并在纸带上标上编号。
- e. 保持砂和桶的总质量不变, 多次在小车上加放砝码以改变小车的总质量  $m$ , 并做好记录, 重复步骤 d。
- f. 求出每条纸带对应的加速度并填入表中; 在坐标纸上建立坐标系, 描点作图, 以研究加速度与质量的关系。

综合上述实验步骤, 请你完成以下任务:

- ① 实验中, 需要平衡摩擦力和其它阻力, 在此过程中, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_
  - A. 小车后面不能拖纸带
  - B. 系在小车的细绳上不能悬挂小桶
  - C. 打点计时器必须接通电源
- ② 图2所示为实验中得到的一条纸带, 纸带上相邻两计数点之间的时间间隔为  $T=0.10s$ , 由图中数据可计算出小车的加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}} m/s^2$ 。(结果保留2位有效数字)

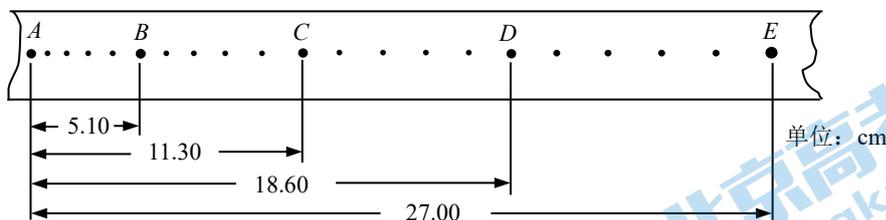


图2

- ③ 若实验中砂和桶的总质量为  $m'$ , 则从理论分析可得砂和桶的总重力  $m'g$  与细绳对小车的拉力  $F$  的大小关系为  $m'g$  \_\_\_\_\_  $F$  (选填“略大于”、“等于”或“略小于”)。

(2) 某同学在研究加速度与物体受力之间的关系时改进了实验方案, 他用无线力传感器来测量小车受到的拉力。如图3所示, 他将无线力传感器和小车固定在一起, 将系着砂桶的细绳系在传感器的挂钩上, 调整细绳方向与木板平行。

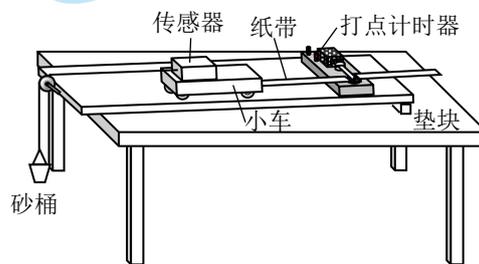


图3

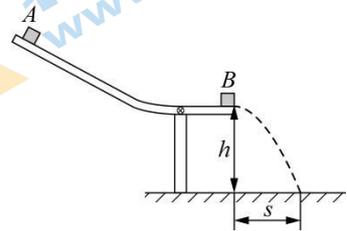
请判断在改进后的实验中以下步骤是否还有必要(选填“有必要”或“没必要”)。

步骤	是否有必要
调整木板倾角平衡摩擦力和其他阻力	
控制砂和桶的总质量应远小于小车和车内砝码的总质量	

**四、计算论述题（本题共4小题，共40分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到，但题目中没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。）**

17. (9分)

如图所示，小物块  $A$ 、 $B$  的质量均为  $m = 0.10 \text{ kg}$ ， $B$  静止在轨道水平段的末端。 $A$  以水平速度  $v_0$  与  $B$  碰撞，碰后两物块粘在一起水平抛出。抛出点距离水平地面的竖直高度为  $h = 0.45 \text{ m}$ ，两物块落地点距离轨道末端的水平距离为  $s = 0.30 \text{ m}$ ，取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

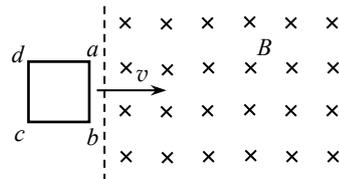


- (1) 两物块在空中运动的时间  $t$ ；
- (2) 两物块碰前  $A$  的速度  $v_0$  的大小；
- (3) 两物块碰撞过程中损失的机械能  $\Delta E$ 。

18. (9分)

如图所示，垂直于纸面的匀强磁场磁感应强度为  $B$ 。纸面内有一正方形均匀金属线框  $abcd$ ，其边长为  $L$ ，总电阻为  $R$ ， $ab$  边与磁场边界平行。线框在向右的拉力作用下以速度  $v$  匀速进入磁场。从  $ab$  边刚进入磁场直至  $cd$  边刚要进入磁场的过程中，求：

- (1) 金属线框中的感应电流  $I$  的大小和方向；
- (2) 金属线框产生的焦耳热  $Q$ ；
- (3) 安培力的冲量大小  $I_{安}$ 。

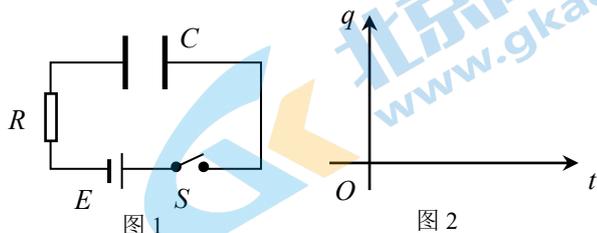


19. (10分)

类比是研究问题的常用方法。

- (1) 情境1：物体从静止开始下落，除受到重力作用外，还受到一个与运动方向相反的空气阻力  $f = kv$  ( $k$  为常量)

的作用。其速率  $v$  随时间  $t$  的变化规律可用方程  $mg - kv = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$  (①式) 描述，其中  $m$  为物体质量， $g$  为重力加速度。求物体下落的最大速率  $v_m$ 。



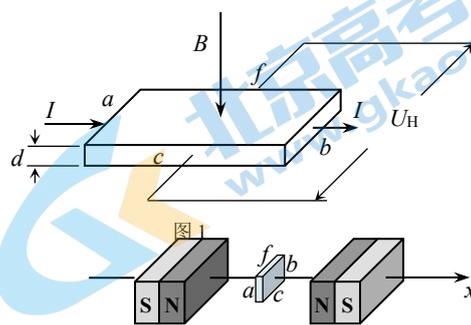
- (2) 情境2：如图1所示，电源电动势为  $E$ ，电容器电容为  $C$ ，电路中的总电阻为  $R$ 。闭合开关  $S$ ，发现电容器存储的电荷量  $q$  随时间  $t$  的变化规律与情境1中物体速率  $v$  随时间  $t$  的变化规律类似。类比①式，写出电容器存储的电荷量  $q$  随时间  $t$  变化的方程；并在图2中定性画出  $q-t$  图线。

- (3) 类比情境1和情境2中的能量转化情况，完成下表。

情境1	情境2
物体重力势能的减少量	
物体动能的增加量	
	电阻 $R$ 上消耗的电能

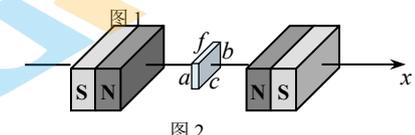
20. (12分) 利用霍尔效应制作的霍尔元件以及传感器, 广泛应用于测量和自动控制等领域。

(1) 如图1, 将一半导体薄片垂直置于磁场  $B$  中, 在薄片的两个侧面  $a$ 、 $b$  间通以电流  $I$  时, 另外两侧  $c$ 、 $f$  间产生电势差, 这一现象称为霍尔效应。其原因是薄片能够自由移动的电荷受洛伦兹力的作用向一侧偏转和积累, 于是在  $c$ 、 $f$  间产生霍尔电压  $U_H$ 。



已知半导体薄片的厚度为  $d$ , 自由电荷的电荷量为  $q$ , 求薄片内单位体积中的自由电荷数  $n$ 。

(2) 利用霍尔元件可以进行微小位移的测量。如图2所示, 将两块完全相同的磁体同极相对放置, 在两磁体间的缝隙中放入图1所示的霍尔元件, 当霍尔元件处于中间位置时, 霍尔电压  $U_H$  为0, 将该点作为位移的零点。当霍尔元件沿着  $x$  轴方向移动时, 则有霍尔电压输出。

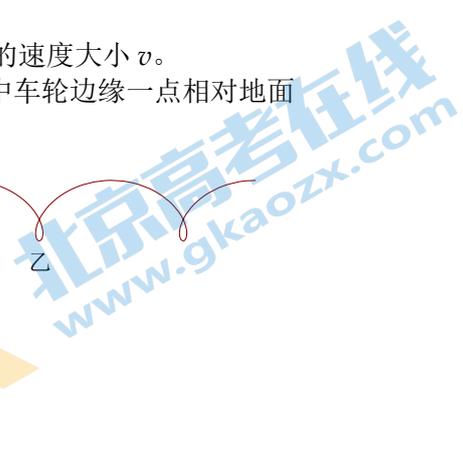
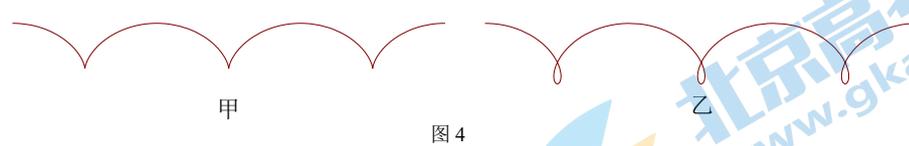


若该霍尔元件是电子导电的, 在霍尔元件中仍通以由  $a$  向  $b$  的电流, 那么如何由输出的霍尔电压判断霍尔元件由中间位置沿着  $x$  轴向哪个方向移动? 请分析说明。

(3) 自行车测速码表的主要工作传感器也是霍尔传感器。如图3, 霍尔元件固定在自行车前叉一侧, 一块强磁铁固定在一根辐条上。当强磁铁经过霍尔元件时, 使其产生电压脉冲。已知自行车在平直公路上匀速行驶, 车轮与地面间无滑动, 车轮边缘到车轴的距离为  $r$ 。



- 若单位时间内霍尔元件检测到  $m$  个脉冲, 求自行车行驶的速度大小  $v$ 。
- 图4中的两幅图哪个可以大致反映自行车正常行驶过程中车轮边缘一点相对地面的运动轨迹? 请说明理由。



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: [www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。