

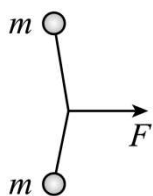
## 2022 年全国乙卷高考物理真题及答案

### 二、选择题：

1. 2022 年 3 月，中国航天员翟志刚、王亚平、叶光富在离地球表面约 400km 的“天宫二号”空间站上通过天地连线，为同学们上了一堂精彩的科学课。通过直播画面可以看到，在近地圆轨道上飞行的“天宫二号”中，航天员可以自由地漂浮，这表明他们（ ）

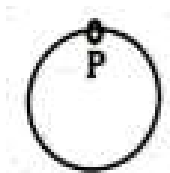
- A. 所受地球引力的大小近似为零
- B. 所受地球引力与飞船对其作用力两者的合力近似为零
- C. 所受地球引力的大小与其随飞船运动所需向心力的大小近似相等
- D. 在地球表面上所受引力的大小小于其随飞船运动所需向心力的大小

2. 如图，一不可伸长轻绳两端各连接一质量为  $m$  的小球，初始时整个系统静置于光滑水平桌面上，两球间的距离等于绳长  $L$ 。一大小为  $F$  的水平恒力作用在轻绳的中点，方向与两球连线垂直。当两球运动至二者相距  $\frac{3}{5}L$  时，它们加速度的大小均为（ ）



- A.  $\frac{5F}{8m}$
- B.  $\frac{2F}{5m}$
- C.  $\frac{3F}{8m}$
- D.  $\frac{3F}{10m}$

3. 固定于竖直平面内的光滑大圆环上套有一个小环，小环从大圆环顶端  $P$  点由静止开始自由下滑，在下滑过程中，小环的速率正比于（ ）



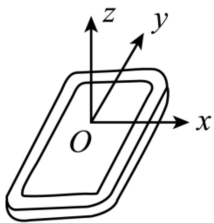
- A. 它滑过的弧长
- B. 它下降的高度
- C. 它到  $P$  点的距离
- D. 它与  $P$  点的连线扫过的面积

4. 一点光源以 113W 的功率向周围所有方向均匀地辐射波长约为  $6 \times 10^{-7}\text{m}$  的光，在离点光源距离为  $R$  处每秒垂直通过每平方米的光子数为  $3 \times 10^{14}$  个。普朗克常量为  $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ 。  $R$  约为（ ）

- A.  $1 \times 10^2 \text{m}$       B.  $3 \times 10^2 \text{m}$       C.  $6 \times 10^2 \text{m}$       D.  $9 \times 10^2 \text{m}$

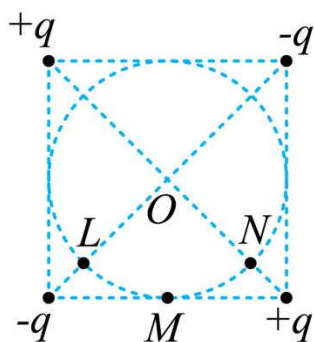
5. 安装适当的软件后，利用智能手机中的磁传感器可以测量磁感应强度  $B$ 。如图，在手机上建立直角坐标系，手机显示屏所在平面为  $xOy$  面。某同学在某地对地磁场进行了四次测量，每次测量时  $y$  轴指向不同方向而  $z$  轴正向保持竖直向上。根据表中测量结果可推知 ( )

测量序号	$B_x/\mu\text{T}$	$B_y/\mu\text{T}$	$B_z/\mu\text{T}$
1	0	21	-45
2	0	-20	-46
3	21	0	-45
4	-21	0	-45



- A. 测量地点位于南半球  
 B. 当地的地磁场大小约为  $50\mu\text{T}$   
 C. 第 2 次测量时  $y$  轴正向指向南方  
 D. 第 3 次测量时  $y$  轴正向指向东方

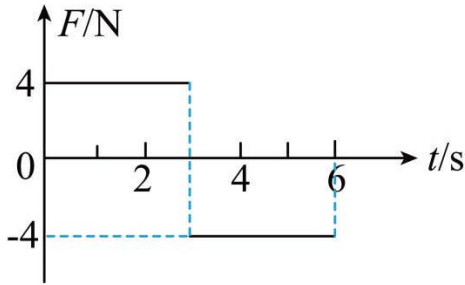
6. 如图，两对等量异号点电荷  $+q$ 、 $-q$  ( $q > 0$ ) 固定于正方形的 4 个顶点上。L、N 是该正方形两条对角线与其内切圆的交点，O 为内切圆的圆心，M 为切点。则 ( )



- A. L 和 N 两点处的电场方向相互垂直  
 B. M 点的电场方向平行于该点处的切线，方向向左  
 C. 将一带正电的点电荷从 M 点移动到 O 点，电场力做正功

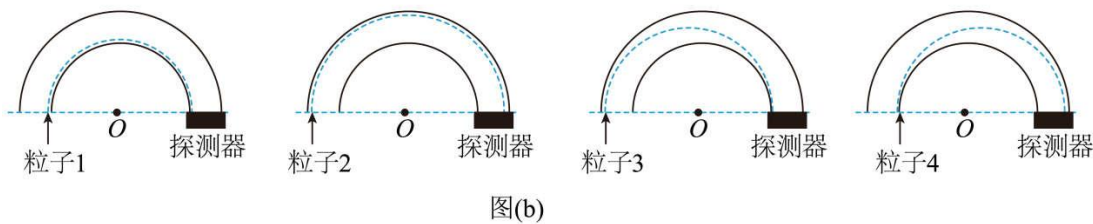
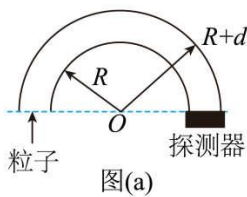
D. 将一带正电的点电荷从  $L$  点移动到  $N$  点，电场力做功为零

7. 质量为  $1\text{kg}$  的物块在水平力  $F$  的作用下由静止开始在水平地面上做直线运动， $F$  与时间  $t$  的关系如图所示。已知物块与地面间的动摩擦因数为  $0.2$ ，重力加速度大小取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。则 ( )



- A. 4s时物块的动能为零
- B. 6s时物块回到初始位置
- C. 3s时物块的动量为  $12\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 0~6s时间内  $F$  对物块所做的功为  $40\text{J}$

8. 一种可用于卫星上的带电粒子探测装置，由两个同轴的半圆柱形带电导体极板（半径分别为  $R$  和  $R+d$ ）和探测器组成，其横截面如图 (a) 所示，点  $O$  为圆心。在截面内，极板间各点的电场强度大小与其到  $O$  点的距离成反比，方向指向  $O$  点。4 个带正电的同种粒子从极板间通过，到达探测器。不计重力。粒子 1、2 做圆周运动，圆的圆心为  $O$ 、半径分别为  $r_1$ 、 $r_2$  ( $R < r_1 < r_2 < R+d$ )；粒子 3 从距  $O$  点  $r_2$  的位置入射并从距  $O$  点  $r_1$  的位置出射；粒子 4 从距  $O$  点  $r_1$  的位置入射并从距  $O$  点  $r_2$  的位置出射，轨迹如图 (b) 中虚线所示。则 ( )



- A. 粒子 3 入射时的动能比它出射时的大

- B. 粒子 4 入射时的动能比它出射时的大
- C. 粒子 1 入射时的动能小于粒子 2 入射时的动能
- D. 粒子 1 入射时的动能大于粒子 3 入射时的动能

### 三、非选择题：

#### (一) 必考题：

9. 用雷达探测一高速飞行器的位置。从某时刻 ( $t=0$ ) 开始的一段时间内，该飞行器可视为沿直线运动，每隔 1s 测量一次其位置，坐标为  $x$ ，结果如下表所示：

$t/s$	0	1	2	3	4	5	6
$x/m$	0	507	1094	1759	2505	3329	4233

回答下列问题：

- (1) 根据表中数据可判断该飞行器在这段时间内近似做匀加速运动，判断的理由是：\_\_\_\_\_；
- (2) 当  $x = 507m$  时，该飞行器速度的大小  $v =$  \_\_\_\_\_  $m/s$ ；
- (3) 这段时间内该飞行器加速度的大小  $a =$  \_\_\_\_\_  $m/s^2$  (保留 2 位有效数字)。
10. 一同学探究阻值约为  $550\Omega$  的待测电阻  $R_x$  在  $0 \sim 5mA$  范围内的伏安特性。可用器材有：电压表 V (量程为  $3V$ ，内阻很大)，电流表 A (量程为  $1mA$ ，内阻为  $300\Omega$ )，电源  $E$  (电动势约为  $4V$ ，内阻不计)，滑动变阻器  $R$  (最大阻值可选  $10\Omega$  或  $1.5k\Omega$ )，定值电阻  $R_0$  (阻值可选  $75\Omega$  或  $150\Omega$ )，开关 S，导线若干。

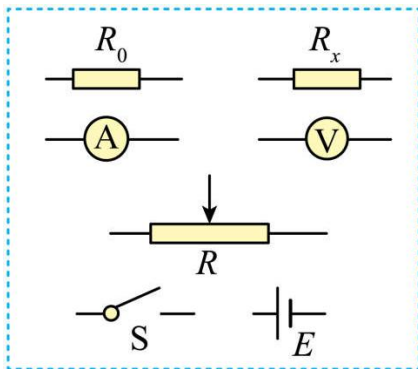


图 (a)

- (1) 要求通过  $R_x$  的电流可在  $0 \sim 5mA$  范围内连续可调，在答题卡上将图 (a) 所示的器材符号连线，画出实验电路的原理图\_\_\_\_\_；
- (2) 实验时，图 (a) 中的  $R$  应选最大阻值为\_\_\_\_\_ (填 “ $10\Omega$ ” 或 “ $1.5k\Omega$ ”) 的滑动变阻器， $R_0$  应选阻值为\_\_\_\_\_ (填 “ $75\Omega$ ” 或 “ $150\Omega$ ”) 的定值电阻；
- (3) 测量多组数据可得  $R_x$  的伏安特性曲线。若在某次测量中，电压表、电流表的示数分别如图 (b) 和图

(c) 所示, 则此时  $R_x$  两端的电压为 \_\_\_\_\_ V, 流过  $R_x$  的电流为 \_\_\_\_\_ mA, 此组数据得到的  $R_x$  的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 3 位有效数字)。

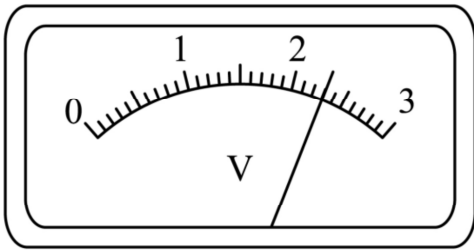


图 (b)

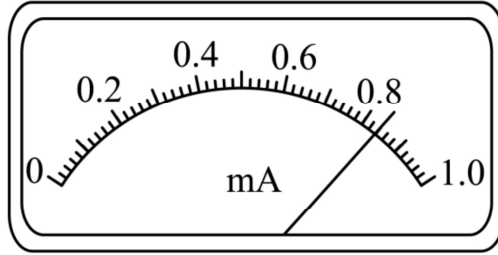
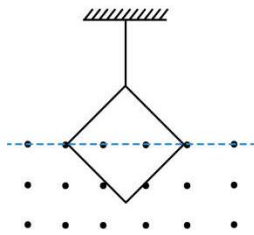


图 (c)

11. 如图, 一不可伸长的细绳的上端固定, 下端系在边长为  $l = 0.40\text{m}$  的正方形金属框的一个顶点上。金属框的一条对角线水平, 其下方有方向垂直于金属框所在平面的匀强磁场。已知构成金属框的导线单位长度的阻值为  $\lambda = 5.0 \times 10^{-3} \Omega/\text{m}$ ; 在  $t = 0$  到  $t = 3.0\text{s}$  时间内, 磁感应强度大小随时间  $t$  的变化关系为  $B(t) = 0.3 - 0.1t(\text{SI})$ 。求:

- (1)  $t = 2.0\text{s}$  时金属框所受安培力的大小;
- (2) 在  $t = 0$  到  $t = 2.0\text{s}$  时间内金属框产生的焦耳热。



12. 如图 (a), 一质量为  $m$  的物块 A 与轻质弹簧连接, 静止在光滑水平面上; 物块 B 向 A 运动,  $t = 0$  时与弹簧接触, 到  $t = 2t_0$  时与弹簧分离, 第一次碰撞结束, A、B 的  $v-t$  图像如图 (b) 所示。已知从  $t = 0$  到  $t = t_0$  时间内, 物块 A 运动的距离为  $0.36v_0t_0$ 。A、B 分离后, A 滑上粗糙斜面, 然后滑下, 与一直在水平面上运动的 B 再次碰撞, 之后 A 再次滑上斜面, 达到的最高点与前一次相同。斜面倾角为  $\theta(\sin \theta = 0.6)$ , 与水平面光滑连接。碰撞过程中弹簧始终处于弹性限度内。求

- (1) 第一次碰撞过程中, 弹簧弹性势能的最大值;
- (2) 第一次碰撞过程中, 弹簧压缩量的最大值;
- (3) 物块 A 与斜面间的动摩擦因数。

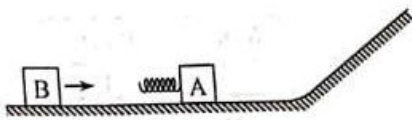


图 (a)

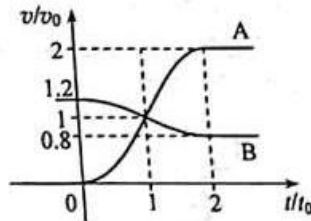
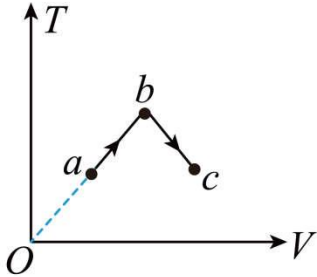


图 (b)

(二) 选考题

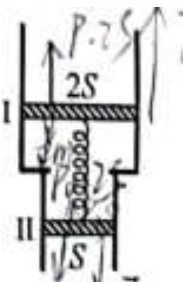
13. 一定量的理想气体从状态  $a$  经状态  $b$  变化状态  $c$ , 其过程如  $T-V$  图上的两条线段所示, 则气体在 ( )



- A. 状态  $a$  处的压强大于状态  $c$  处的压强
- B. 由  $a$  变化到  $b$  的过程中, 气体对外做功
- C. 由  $b$  变化到  $c$  的过程中, 气体的压强不变
- D. 由  $a$  变化到  $b$  的过程中, 气体从外界吸热
- E. 由  $a$  变化到  $b$  的过程中, 从外界吸收的热量等于其增加的内能

14. 如图, 一竖直放置的汽缸由两个粗细不同的圆柱形筒组成, 汽缸中活塞 I 和活塞 II 之间封闭有一定量的理想气体, 两活塞用一轻质弹簧连接, 汽缸连接处有小卡销, 活塞 II 不能通过连接处。活塞 I、II 的质量分别为  $2m$ 、 $m$ , 面积分别为  $2S$ 、 $S$ , 弹簧原长为  $l$ 。初始时系统处于平衡状态, 此时弹簧的伸长量为  $0.1l$ , 活塞 I、II 到汽缸连接处的距离相等, 两活塞间气体的温度为  $T_0$ 。已知活塞外大气压强为  $p_0$ , 忽略活塞与缸壁间的摩擦, 汽缸无漏气, 不计弹簧的体积。

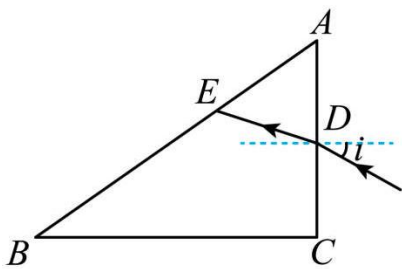
- (1) 求弹簧的劲度系数;
- (2) 缓慢加热两活塞间的气体, 求当活塞 II 刚运动到汽缸连接处时, 活塞间气体的压强和温度。



15. 介质中平衡位置在同一水平面上的两个点波源  $S_1$  和  $S_2$ , 二者做简谐运动的振幅相等, 周期均为  $0.8s$ ,

当 $S_1$ 过平衡位置向上运动时， $S_2$ 也过平衡位置向上运动。若波速为 $5\text{m/s}$ ，则由 $S_1$ 和 $S_2$ 发出的简谐横波的波长均为\_\_\_\_\_m。 $P$ 为波源平衡位置所在水平面上的一点，与 $S_1$ 、 $S_2$ 平衡位置的距离均为 $10\text{m}$ ，则两波在 $P$ 点引起的振动总是相互\_\_\_\_\_（填“加强”或“削弱”）的；当 $S_1$ 恰好在平衡位置向上运动时，平衡位置在 $P$ 处的质点\_\_\_\_\_（填“向上”或“向下”）运动。

16. 一细束单色光在三棱镜 $ABC$ 的侧面 $AC$ 上以大角度由 $D$ 点入射（入射面在棱镜的横截面内），入射角为 $i$ ，经折射后射至 $AB$ 边的 $E$ 点，如图所示，逐渐减小 $i$ ， $E$ 点向 $B$ 点移动，当 $\sin i = \frac{1}{6}$ 时，恰好没有光线从 $AB$ 边射出棱镜，且 $DE = DA$ 。求棱镜的折射率。



## 物理解析

### 二、选择题:

1. 2022年3月,中国航天员翟志刚、王亚平、叶光富在离地球表面约400km的“天宫二号”空间站上通过天地连线,为同学们上了一堂精彩的科学课。通过直播画面可以看到,在近地圆轨道上飞行的“天宫二号”中,航天员可以自由地漂浮,这表明他们( )
- A. 所受地球引力的大小近似为零  
B. 所受地球引力与飞船对其作用力两者的合力近似为零  
C. 所受地球引力的大小与其随飞船运动所需向心力的大小近似相等  
D. 在地球表面上所受引力的大小小于其随飞船运动所需向心力的大小

【答案】C

【解析】

【详解】ABC. 航天员在空间站中所受万有引力完全提供做圆周运动的向心力,飞船对其作用力等于零,故C正确,AB错误;

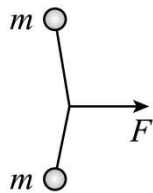
D. 根据万有引力公式

$$F_{\text{万}} = G \frac{Mm}{r^2}$$

可知在地球表面上所受引力的大小大于在飞船所受的万有引力大小,因此地球表面引力大于其随飞船运动所需向心力的大小,故D错误。

故选C。

2. 如图,一不可伸长轻绳两端各连接一质量为 $m$ 的小球,初始时整个系统静置于光滑水平桌面上,两球间的距离等于绳长 $L$ 。一大小为 $F$ 的水平恒力作用在轻绳的中点,方向与两球连线垂直。当两球运动至二者相距 $\frac{3}{5}L$ 时,它们加速度的大小均为( )



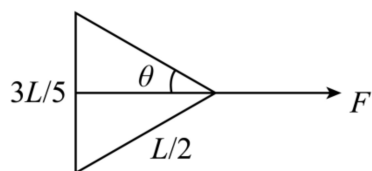
- A.  $\frac{5F}{8m}$       B.  $\frac{2F}{5m}$       C.  $\frac{3F}{8m}$       D.  $\frac{3F}{10m}$

【答案】A

【解析】

【详解】当两球运动至二者相距 $\frac{3}{5}L$ 时,如图所示





由几何关系可知

$$\sin \theta = \frac{\frac{3L}{5}}{\frac{L}{2}} = \frac{3}{5}$$

设绳子拉力为  $T$ ，水平方向有

$$2T \cos \theta = F$$

解得

$$T = \frac{5}{8}F$$

对任意小球由牛顿第二定律可得

$$T = ma$$

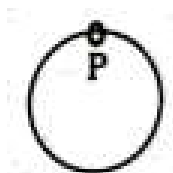
解得

$$a = \frac{5F}{8m}$$

故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

3. 固定于竖直平面内的光滑大圆环上套有一个小环，小环从大圆环顶端  $P$  点由静止开始自由下滑，在下滑过程中，小环的速率正比于（ ）

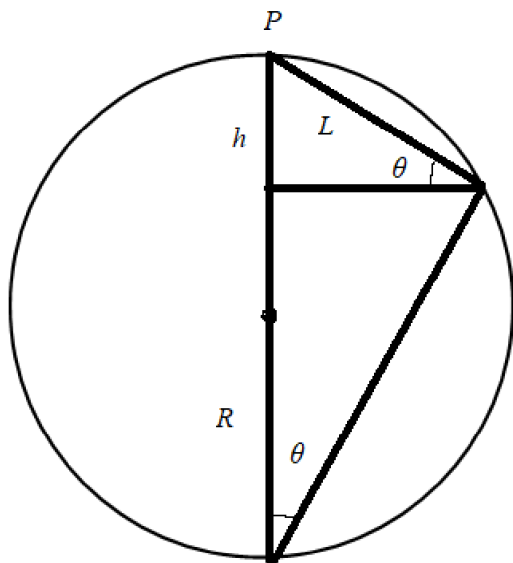


- A. 它滑过的弧长
- B. 它下降的高度
- C. 它到  $P$  点的距离
- D. 它与  $P$  点的连线扫过的面积

【答案】C

【解析】

【详解】如图所示



设圆环下降的高度为  $h$ ，圆环的半径为  $R$ ，它到  $P$  点的距离为  $L$ ，根据机械能守恒定律得

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

由几何关系可得

$$h = L \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{L}{2R}$$

联立可得

$$h = \frac{L^2}{2R}$$

可得

$$v = L\sqrt{\frac{g}{R}}$$

故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

4. 一点光源以 113W 的功率向周围所有方向均匀地辐射波长约为  $6 \times 10^{-7}\text{m}$  的光，在离点光源距离为  $R$  处每秒垂直通过每平方米的光子数为  $3 \times 10^{14}$  个。普朗克常量为  $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ 。  $R$  约为 ( )

A.  $1 \times 10^2\text{m}$

B.  $3 \times 10^2\text{m}$

C.  $6 \times 10^2\text{m}$

D.  $9 \times$

$10^2\text{m}$

【答案】B

【解析】

【详解】一个光子的能量为

$$E = h\nu$$

$\nu$ 为光的频率，光的波长与频率有以下关系

$$c = \lambda\nu$$

光源每秒发出的光子的个数为

$$n = \frac{P}{h\nu} = \frac{P\lambda}{hc}$$

$P$ 为光源的功率，光子以球面波的形式传播，那么以光源为原点的球面上的光子数相同，此时距光源的距离为  $R$  处，每秒垂直通过每平方米的光子数为  $3 \times 10^{14}$  个，那么此处的球面的表面积为

$$S = 4\pi R^2$$

则

$$\frac{n}{S} = 3 \times 10^{14}$$

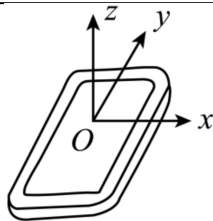
联立以上各式解得

$$R \approx 3 \times 10^2 \text{m}$$

故选 B。

5. 安装适当的软件后，利用智能手机中的磁传感器可以测量磁感应强度  $B$ 。如图，在手机上建立直角坐标系，手机显示屏所在平面为  $xOy$  面。某同学在某地对地磁场进行了四次测量，每次测量时  $y$  轴指向不同方向而  $z$  轴正向保持竖直向上。根据表中测量结果可推知（ ）

测量序号	$B_x/\mu\text{T}$	$B_y/\mu\text{T}$	$B_z/\mu\text{T}$
1	0	21	-45
2	0	-20	-46
3	21	0	-45
4	-21	0	-45

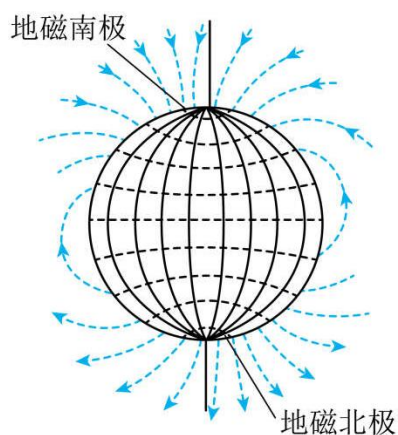


- A. 测量地点位于南半球
- B. 当地的地磁场大小约为  $50\mu\text{T}$
- C. 第 2 次测量时  $y$  轴正向指向南方
- D. 第 3 次测量时  $y$  轴正向指向东方

【答案】BC

【解析】

【详解】A. 如图所示



地球可视为一个磁偶极，磁南极大致指向地理北极附近，磁北极大致指向地理南极附近。通过这两个磁极的假想直线（磁轴）与地球的自转轴大约成  $11.3^\circ$  的倾斜。由表中  $z$  轴数据可看出  $z$  轴的磁场竖直向下，则测量地点应位于北半球，A 错误；

B. 磁感应强度为矢量，故由表格可看出此处的磁感应强度大致为

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_z^2} = \sqrt{B_y^2 + B_z^2}$$

计算得

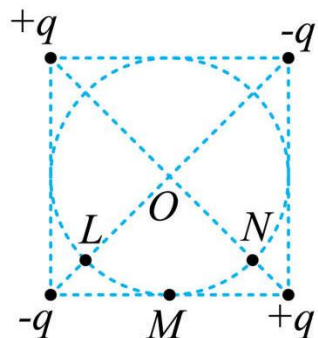
$$B \approx 50\mu\text{T}$$

B 正确；

CD. 由选项 A 可知测量地在北半球，而北半球地磁场指向北方斜向下，则第 2 次测量，测量  $B_y < 0$ ，故  $y$  轴指向南方，第 3 次测量  $B_x > 0$ ，故  $x$  轴指向北方而  $y$  轴则指向西方，C 正确、D 错误。

故选 BC。

6. 如图，两对等量异号点电荷  $+q$ 、 $-q$  ( $q > 0$ ) 固定于正方形的 4 个顶点上。L、N 是该正方形两条对角线与其内切圆的交点，O 为内切圆的圆心，M 为切点。则 ( )



A. L 和 N 两点处的电场方向相互垂直

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/165214011314011314>