

# 全国大联考

## 2023 届高三第四次联考

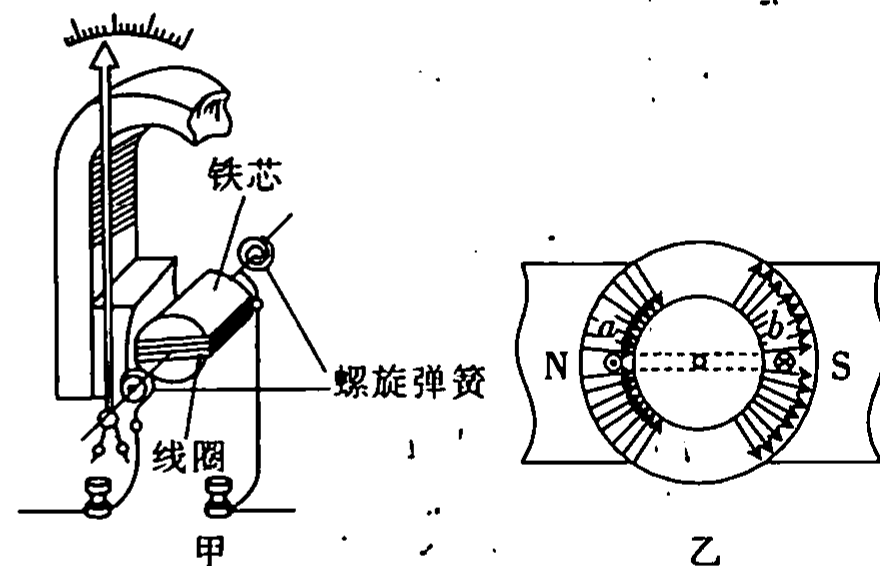
考生注意:

1. 本试卷共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将试卷答案填在答题卷上。
3. 本试卷主要考试内容:必修 1+必修 2+动量(40%)+选修 3-1(60%)。

### 第 I 卷 (选择题 共 40 分)

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 小题只有一个选项正确,第 7~10 小题有多个选项正确;全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分。

1. 图甲是磁电式电流表的结构简图,线圈绕在一个与指针、转轴相连的铝框骨架上,蹄形磁铁和铁芯间的磁场均匀辐向分布,同一圆周上磁感应强度大小处处相等,如图乙。当线圈通以如图乙所示方向电流时,下列说法正确的是

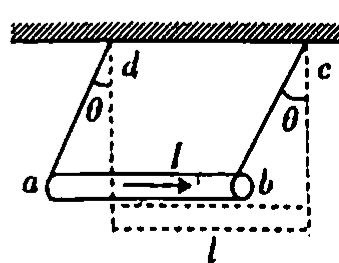


- A.  $a, b$  导线所受安培力相同
- B. 线圈将按逆时针方向(正视)转动
- C. 换磁性更强的磁铁会增大电流表的量程
- D. 增加线圈匝数会减小电流表的量程

2. 在探究射线性质的过程中,让质量为  $m_1$ 、带电荷量为  $2e$  的  $\alpha$  粒子和质量为  $m_2$ 、带电荷量为  $e$  的  $\beta$  粒子,分别沿垂直于磁场的方向射入同一匀强磁场中,发现两种粒子沿半径相同的圆轨道运动。则  $\alpha$  粒子与  $\beta$  粒子的动能之比是

- A.  $\frac{m_1}{m_2}$
- B.  $\frac{4m_2}{m_1}$
- C.  $\frac{m_1}{2m_2}$
- D.  $\frac{m_2}{2m_1}$

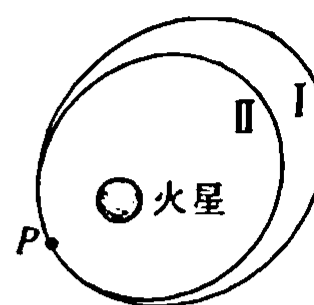
3. 如图,用两根等长的轻细金属丝将质量为  $m$ 、长为  $l$  的金属棒  $ab$  悬挂在  $c, d$  两处,置于匀强磁场内。当金属棒中通以从  $a$  到  $b$  的电流  $I$  后,两悬线偏离竖直方向  $\theta$  角,并处于平衡状态。为了使金属棒平



衡在该位置上,所需的磁场的最小磁感应强度的大小、方向为

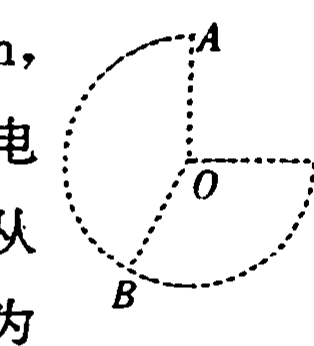
- A.  $\frac{mg \tan \theta}{Il}$ , 竖直向上
- B.  $\frac{mg \tan \theta}{Il}$ , 竖直向下
- C.  $\frac{mg \sin \theta}{Il}$ , 平行悬线向下
- D.  $\frac{mg \sin \theta}{Il}$ , 平行悬线向上

4. 天问一号探测器成功发射后,顺利被火星捕获,成为我国第一颗人造火星卫星。经过轨道调整,探测器先沿椭圆轨道 I 运行,之后进入被称为火星停泊轨道的椭圆轨道 II,如图所示,两轨道相切于近火点  $P$ ,则天问一号探测器



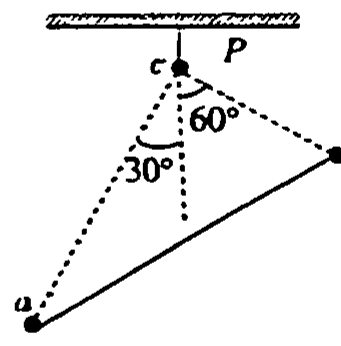
- A. 在轨道 II 上处于受力平衡状态
- B. 在轨道 I 上的运行周期比在轨道 II 上的运行周期长
- C. 从轨道 I 进入轨道 II 需要在  $P$  点加速
- D. 在轨道 I 经过  $P$  点时的加速度比在轨道 II 经过  $P$  点时的加速度小

5. 如图所示,  $A, B, C$  三点位于同一圆弧上,  $O$  为圆心, 圆弧半径为  $10 \text{ cm}$ , 且  $\angle AOC = 90^\circ$ ,  $\angle BOC = 120^\circ$ 。该平面内存在一匀强电场, 现把一个电荷量  $q = 1 \times 10^{-5} \text{ C}$  的正电荷从  $A$  移到  $B$ , 电场力做功为  $-1 \times 10^{-4} \text{ J}$ ; 从  $B$  移到  $C$ , 电场力做功为  $3 \times 10^{-4} \text{ J}$ 。则该匀强电场的电场强度大小为



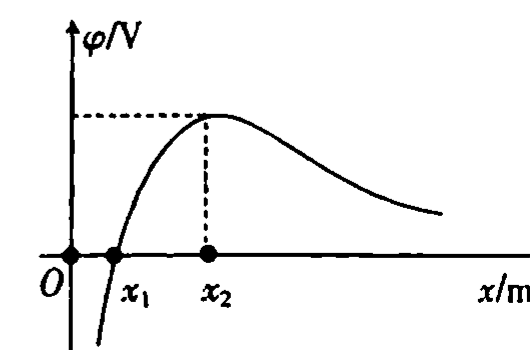
- A.  $100 \text{ V/m}$
- B.  $200 \text{ V/m}$
- C.  $300 \text{ V/m}$
- D.  $400 \text{ V/m}$

6. 如图, 绝缘轻直杆(质量不计)两端分别固定绝缘带电小球  $a, b, c$  为另一绝缘带电小球, 通过绝缘细线悬挂在  $P$  点, 三小球均可视为点电荷。现仔细调整轻杆在空间的位置, 发现  $a, c$  连线与竖直方向成  $30^\circ$  角,  $b, c$  连线与竖直方向成  $60^\circ$  角, 直杆与竖直方向的夹角为  $60^\circ$  时, 三个小球均能处于静止状态。下列说法正确的是



- A.  $a, b, c$  带同种电荷
- B.  $a, b$  带异种电荷,  $b, c$  带同种电荷
- C.  $a, b$  的电荷量之比为  $3:1$
- D.  $a, b$  的质量相等

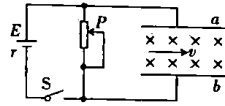
7. 在  $x$  轴上有两个固定异种点电荷  $q_1, q_2$ , 其中  $q_1$  放置在  $O$  点, 两点电荷产生的静电场的电势  $\varphi$  在  $x$  轴上的分布如图所示。下列说法正确的是



- A.  $x_1$  处的电场强度为零
- B.  $q_2$  放置在  $O$  点的左侧
- C.  $q_1$  所带的电荷量小于  $q_2$
- D. 将带负电的试探电荷从  $x_1$  处移到  $x_2$  处, 其电势能增加

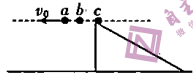
## 第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

8. 如图所示, 电源电动势为  $E$ 、内阻为  $r$ , 滑动变阻器总电阻也为  $r$ , 两平行金属极板  $a$ 、 $b$  间距为  $d$ , 板间有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ . 开关闭合, 滑片  $P$  放置在滑动变阻器中间时, 一带电粒子正好以速度  $v$  匀速穿过两板. 不计带电粒子的重力, 以下说法正确的是



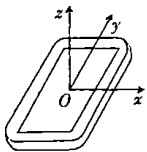
- A. 粒子速率为  $\frac{E}{2Bd}$   
 B. 粒子速率为  $\frac{E}{3Bd}$   
 C.  $P$  向下滑动一点, 带电粒子仍以速度  $v$  从板中央射入, 则粒子可能从上极板边缘射出  
 D. 如果将开关断开, 带电粒子仍以速度  $v$  从板中央射入, 则粒子仍将做匀速直线运动

9. 如图所示, 三个完全相同的小球  $a$ 、 $b$ 、 $c$  处于同一水平高度,  $a$  以水平初速度  $v_0$  做平抛运动,  $b$  由静止开始做自由落体运动,  $c$  沿固定光滑斜面由静止开始下滑, 不计一切阻力, 则



- A. 三球运动的时间相等  
 B.  $b$ 、 $c$  两球到达地面时的速度相同  
 C.  $a$ 、 $b$  两球到达地面时重力的瞬时功率相等  
 D. 整个运动过程中重力对三球做的功相等

10. 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, 在手机上建立空间直角坐标系  $Oxyz$ , 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, 而  $z$  轴始终保持竖直向上. 根据表中测量结果可推知

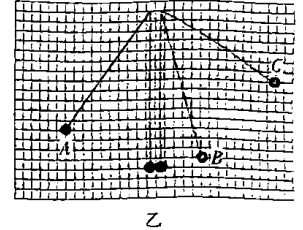
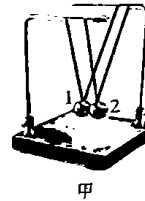


测量序号	$B_x/\mu\text{T}$	$B_y/\mu\text{T}$	$B_z/\mu\text{T}$
1	0	29	41
2	0	-31	39
3	29	0	41
4	-30	0	40

- A. 测量地点位于北半球  
 B. 当地地磁场的磁感应强度大小约为  $50 \mu\text{T}$   
 C. 第 1 次测量时  $y$  轴指向南方  
 D. 第 4 次测量时  $y$  轴指向东方

- 二、实验探究题: 本题 2 个小题, 共 15 分. 将符合题意的内容填写在题目中的横线上, 或按题目要求作答.

11. (6 分) 图甲为利用“类牛顿摆”验证“碰撞过程中的动量守恒”的实验装置. 实验器材如下: 支架, 两个半径相同的小球 1 和球 2, 细线若干, 坐标纸, 托盘天平, 刻度尺等. 实验所在地重力加速度大小为  $g$ .

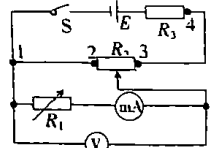


实验步骤如下:

- 测得小球 1、2 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ , 将小球各用两细线(弹性忽略不计)悬挂于水平支架上, 使两小球球心位于同一水平面, 如图甲.
- 将坐标纸竖直固定在一个水平支架上, 使坐标纸与小球运动平面平行且尽量靠近小球. 坐标纸每一小格是相同的正方形. 将小球 1 拉至某一位置 A. 由静止释放, 在垂直坐标纸方向用手机高速连拍.
- 如图乙所示, 分析连拍照片得出, 球 1 从 A 点由静止释放, 在最低点与球 2 发生水平方向的正碰, 球 1 碰后到达的最高位置为 B, 球 2 向右摆动的最高位置为 C, 测得 A、B、C 到最低点高度差分别为  $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ .
- 若满足关系式 \_\_\_\_\_, 则能证明碰撞过程中系统总动量守恒.

- 定义  $\delta = \left| \frac{E_{k1} - E_{k2}}{E_{k1}} \right| \times 100\%$ ,  $E_{k1}$  为碰撞前球 1 的动能,  $E_{k2}$  为碰撞后两球的动能之和, 若  $\delta$  小于  $1.0\%$ , 则在误差允许的范围内两小球发生的是弹性碰撞. 某次测量得到的一组数据为:  $m_1 = 0.151 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 0.050 \text{ kg}$ ,  $h_1 = 2.00 \text{ cm}$ ,  $h_2 = 0.50 \text{ cm}$ ,  $h_3 = 4.50 \text{ cm}$ , 取  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ . 可得  $\delta =$  \_\_\_\_\_ % (保留两位有效数字), 可知本次碰撞 \_\_\_\_\_ (选填“是”或“不是”)弹性碰撞.

12. (9 分) 某同学将一量程为  $10 \text{ mA}$  的毫安表改装成量程为  $3 \text{ V}$  的电压表. 先将电阻箱  $R_1$  与该毫安表串联进行改装, 然后选用合适的电源  $E$ 、滑动变阻器  $R_2$ 、定值电阻  $R_3$ 、开关  $S$  和标准电压表对改装后的电表进行检测, 设计的电路如图所示.

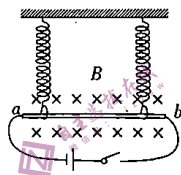


- 毫安表铭牌标示的内阻为  $100 \Omega$ , 据此计算  $R_1$  的阻值应为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ . 按照电路图连接电路, 并将  $R_1$  调为该阻值.

- (2) 开关闭合前,  $R_2$  的滑片应移动到\_\_\_\_\_ (选填“2”或“3”)端。
- (3) 开关闭合后, 调节  $R_2$  的滑片位置, 毫安表有示数, 但变化不显著, 故障原因可能是\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)
- A. 1、2 间断路                      B. 3、4 间断路
- (4) 排除故障后, 调节  $R_2$  的滑片位置, 当标准电压表的示数为 1.82 V 时, 毫安表的示数为 6.5 mA, 由此可推测出改装的电压表量程不是预期值, 而是\_\_\_\_\_ V; 要达到预期目的, 无论毫安表铭牌标示的内阻是否准确, 都不必测量, 只需要把电阻箱在原电阻  $R_1$  的基础上再增加  $\Delta R$  即可, 其中  $\Delta R =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

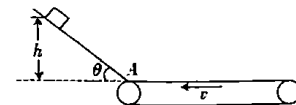
三、计算题: 本题 4 个小题, 共 45 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分; 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13. (9 分) 如图, 一长为 10 cm 的金属棒  $ab$  用两个完全相同的弹簧水平地悬挂在匀强磁场中; 磁场的磁感应强度大小为 1 T, 方向垂直于纸面向里; 弹簧上端固定, 下端与金属棒绝缘, 金属棒通过开关与一电动势为 6 V 的电池相连, 整个电路总电阻为 2  $\Omega$ 。已知弹簧的原长为 10 cm, 闭合开关, 系统重新平衡后, 两弹簧的长度均为 17 cm; 将连接在  $ab$  两端的导线互换, 闭合开关, 系统重新平衡后, 两弹簧的长度均为 14 cm, 重力加速度大小取 10 m/s<sup>2</sup>, 弹簧始终处在弹性范围内。求:



- (1) 金属棒所受安培力的大小。
- (2) 弹簧的劲度系数及金属棒的质量。

14. (10 分) 一传送带装置模型如图所示, 斜面的倾角  $\theta = 37^\circ$ , 底端经一长度可以忽略的光滑圆弧与足够长的水平传送带相连接, 传送带的速度恒为  $v = 1.6$  m/s, 方向水平向左 (逆时针转动)。质量  $m = 2$  kg 的物体从高  $h = 30$  cm 的斜面上由静止开始下滑, 它与斜面间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.25$ , 与水平传送带间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.5$ 。物体在传送带上运动一段时间后又回到斜面上。已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $g$  取 10 m/s<sup>2</sup>。求:



- (1) 物体第一次滑到斜面底端的速度  $v_0$  和所用时间  $t_1$ 。
- (2) 物体在传送带上第一次速度为 0 时到传送带 A 端的距离。

15. (10分) 一质量为  $m$  的烟花弹获得动能  $E$  后, 从地面竖直升空, 当烟花弹上升的速度为零时, 弹中火药爆炸, 烟花弹分裂为质量之比为  $1:2$  的两部分, 两部分获得的动能之和也为  $E$ , 且均沿水平方向运动。爆炸时间极短, 重力加速度大小为  $g$ , 不计空气阻力和火药的质量。求: 全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

- (1) 烟花弹从地面上升到爆炸处所用的时间。
- (2) 爆炸后的两部分落在地面时的距离。

16. (16分) 如图, 在  $x$  轴上方存在匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直于纸面向外; 在  $x$  轴下方存在匀强电场, 电场强度大小为  $E$ , 电场方向与  $xOy$  平面平行, 且与  $x$  轴成  $45^\circ$  夹角。  $t=0$  时, 一质量为  $m$ 、电荷量为  $q(q>0)$  的粒子以速度  $v_0$  从  $y$  轴上  $P$  点沿  $y$  轴正方向射出, 一段时间后粒子从  $x$  轴上的  $M$  点(未画出) 进入电场, 进入电场时粒子的速度方向与电场方向相反, 不计粒子重力。

- (1) 求  $O$ 、 $M$  间的距离。
- (2) 从  $t=0$  开始, 经过一段时间  $t$ , 磁场方向变为垂直纸面向里, 磁感应强度大小不变, 要使粒子能够回到  $P$  点, 求  $t$  的取值范围。

