

高三物理

2018.1

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 120 分。考试时长 100 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。

第 I 卷(选择题,共 48 分)

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。每小题只有一个选项正确)

1. 由万有引力定律可知,任何两个质点,质量分别为 m_1 和 m_2 ,其间距离为 r 时,它们之间相互作用力的大小为 $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$,式中 G 为引力常量。若用国际单位制表示, G 的单位是

- A. $\text{kg}^2 \cdot \text{N}/\text{m}^2$ B. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{N}$ C. $\text{kg}^2 \cdot \text{m}/\text{N}$ D. $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

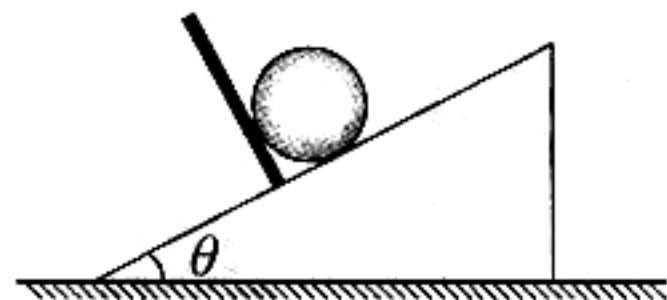
2. 如图所示,一个质量为 m 的钢球,放在倾角为 θ 的固定斜面上,用一垂直于斜面的挡板挡住,处于静止状态。各个接触面均光滑,重力加速度为 g ,则球对斜面压力的大小是

A. $mg\cos\theta$

B. $mg\sin\theta$

C. $\frac{mg}{\cos\theta}$

D. $\frac{mg}{\tan\theta}$



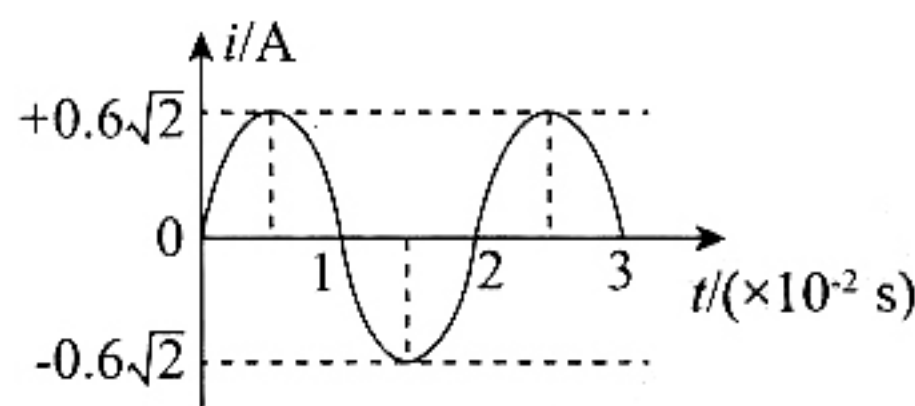
3. 阻值 $R=10\ \Omega$ 的电阻与交流电源连接,通过电阻 R 的正弦交变电流 i 随时间 t 变化的情况如图所示。则

A. 通过 R 的电流有效值是 $0.6\sqrt{2}\ \text{A}$

B. R 两端的电压有效值是 $6\ \text{V}$

C. 此交流电的周期是 $2\ \text{s}$

D. 此交流电的频率是 $100\ \text{Hz}$



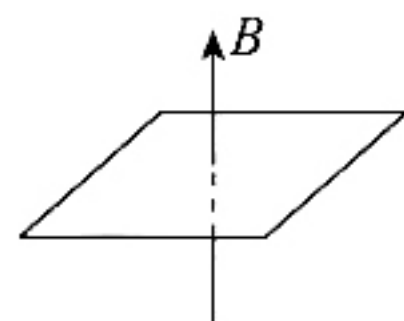
4. 如图所示,闭合导线框放置在竖直向上的匀强磁场中,匀强磁场的磁感应强度 B 的大小随时间变化。关于线框中感应电流的说法正确的是

A. 当 B 增大时,俯视线框,电流为逆时针方向

B. 当 B 增大时,线框中的感应电流一定增大

C. 当 B 减小时,俯视线框,电流为逆时针方向

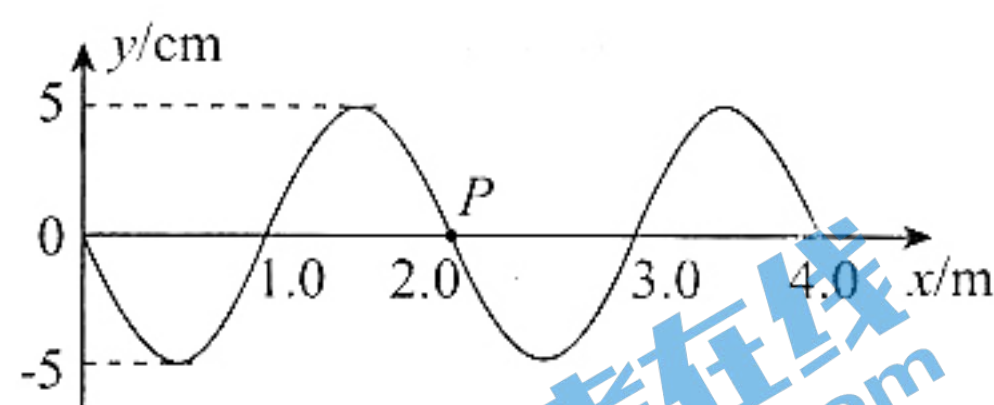
D. 当 B 减小时,线框中的感应电流一定增大



5. 一列沿 x 轴传播的简谐波在某时刻的波形图如图所示, 此时质点 P 沿 y 轴正方向运动。

已知波的周期 $T=0.4\text{ s}$, 则该波

- A. 沿 x 轴正方向传播, 波速 $v=12.5\text{ m/s}$
- B. 沿 x 轴正方向传播, 波速 $v=5\text{ m/s}$
- C. 沿 x 轴负方向传播, 波速 $v=12.5\text{ m/s}$
- D. 沿 x 轴负方向传播, 波速 $v=5\text{ m/s}$



6. 下列情况中物体速度不为零而加速度为零的是

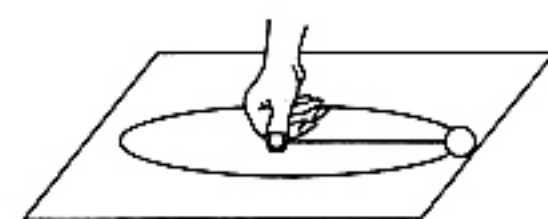
- A. 倾斜传送带上的货物匀速运行时
- B. 向上抛出的小球到达最高点时
- C. 单摆的摆球运动到平衡位置时
- D. 弹簧振子运动到最大位移处时

7. 2017 年 6 月 15 日上午, 我国在酒泉卫星发射中心成功发射首颗 X 射线调制望远镜卫星“慧眼”。它的总质量约 2.5 吨, 在距离地面 550 公里的轨道上运行, 其运动轨道可近似看成圆轨道。已知地球半径约为 6400 公里, 根据上述信息可知该卫星

- A. 运行速度大于 7.9 km/s
- B. 轨道平面可能不通过地心
- C. 周期小于更低轨道近地卫星的周期
- D. 向心加速度小于地球表面重力加速度值

8. 如图所示为“感受向心力”的实验, 用一根轻绳, 一端拴着一个小球, 在光滑桌面上抡动细绳, 使小球做圆周运动, 通过拉力来感受向心力。下列说法正确的是

- A. 只减小旋转角速度, 拉力增大
- B. 只加快旋转速度, 拉力减小
- C. 只更换一个质量较大的小球, 拉力增大
- D. 突然放开绳子, 小球仍作曲线运动

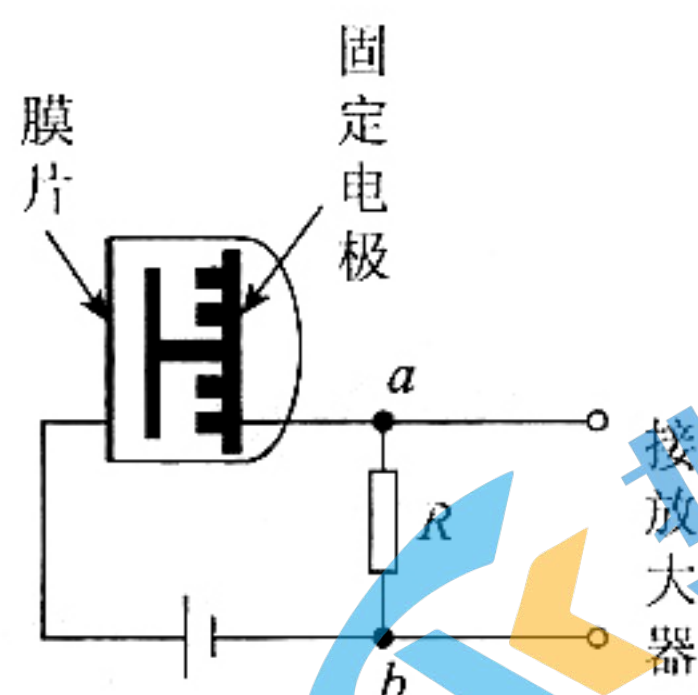


9. 如图所示, 质量为 m 的足球在离地高 h 处时速度刚好水平向左, 大小为 v_1 , 守门员在此时用手握拳击球, 使球以大小为 v_2 的速度水平向右飞出, 手和球作用的时间极短, 则

- A. 击球前后球动量改变量的方向水平向左
- B. 击球前后球动量改变量的大小是 $mv_2 - mv_1$
- C. 击球前后球动量改变量的大小是 $mv_2 + mv_1$
- D. 球离开手时的机械能不可能是 $mgh + \frac{1}{2}mv_1^2$

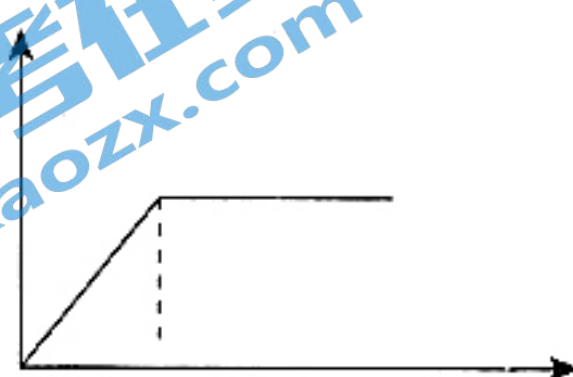


10. 如图所示是电容式话筒的原理图,膜片与固定电极构成一个电容器,用直流电源供电,当声波使膜片振动时,电容发生变化,电路中形成变化的电流,于是电阻 R 两端就输出了与声音变化规律相同的电压。下列说法正确的是



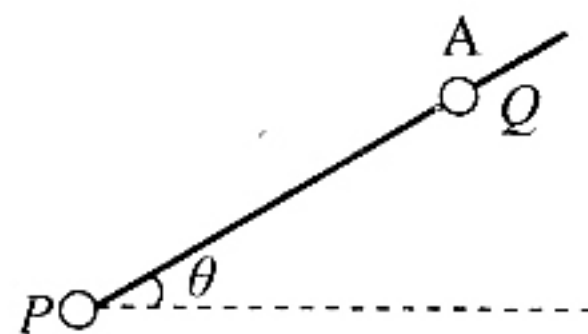
- A. 电容式话筒是通过改变正对面积来改变电容的
 B. 电阻 R 两端电压变化的频率与电流的频率相同
 C. 当膜片靠近固定电极时,电流从 b 流向 a
 D. 当膜片靠近固定电极时,电容器处于放电状态
11. 光滑斜面上,某物体在沿斜面向上的恒力作用下从静止开始沿斜面运动,一段时间后撤去恒力,不计空气阻力,设斜面足够长。物体的速率用 v 表示,物体的动能用 E_k 表示,物体和地球组成系统的重力势能用 E_p 表示、机械能用 E 表示,运动时间用 t 表示、位移用 x 表示。对物体开始运动直到最高点的过程,下图表示的可能是

- A. v 随 t 变化的 $v-t$ 图像
 B. E_k 随 x 变化的 E_k-x 图像
 C. E_p 随 x 变化的 E_p-x 图像
 D. E 随 x 变化的 $E-x$ 图像



12. 如图所示,光滑绝缘细杆与水平方向的夹角为 θ ,带正电的小球 P 固定在细杆下端,将另一穿在杆上的带正电的小球 Q 从杆上某一位置 A 由静止释放,小球将沿杆在 A 下方一定范围内运动,其运动区间的长度为 l ,动能最大时与 P 的距离为 a ,运动过程中总满足两小球的直径远小于二者间距离。在其他条件不变的情况下,只将杆与水平方向的夹角 θ 变大,则关于 l 和 a 的变化情况判断正确的是

- A. l 减小, a 增大
 B. l 增大, a 减小
 C. l 减小, a 减小
 D. l 增大, a 增大



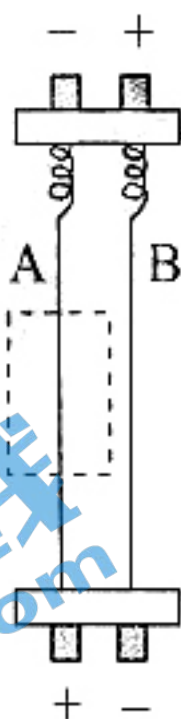
第 II 卷(非选择题,共 72 分)

二、实验题(13 题 4 分,14 题 4 分,15 题 10 分,共 18 分)

13. (4 分)如图为演示“通电导线之间通过磁场发生相互作用”的实验示意图,接通电源时,发现两导线会相互靠近或远离。已知接线柱是按如图所示方式连接的。

(1)请在图中虚线框中标出 B 导线在 A 导线周围产生的磁场的方向(用“ $\times$ ”或“ $\cdot$ ”表示);

(2)在图中标出 A 导线所受安培力的方向。

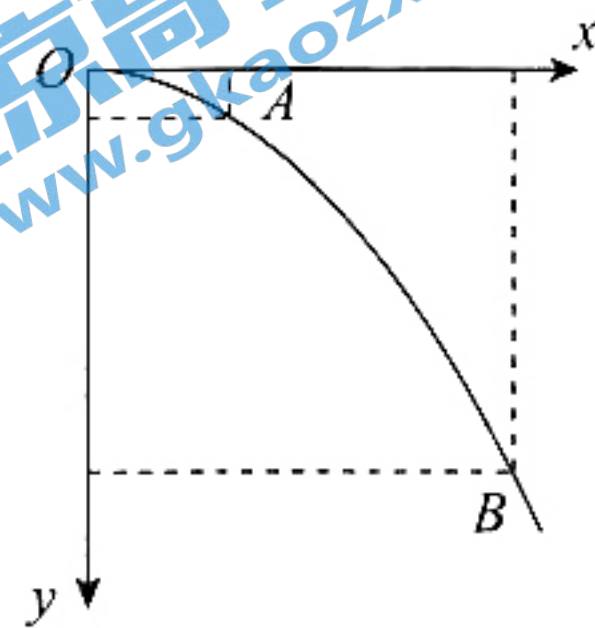


14. (4 分)对于“研究平抛运动”的实验,请完成下面两问。

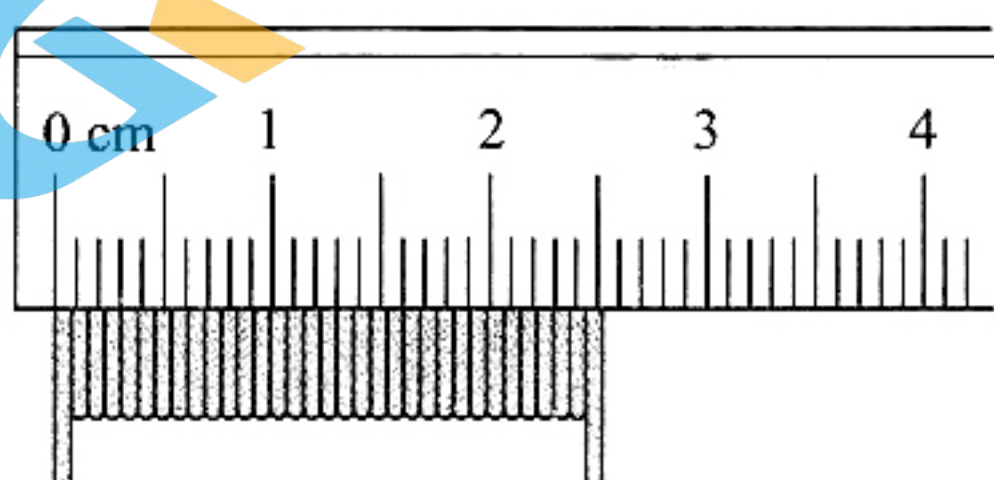
(1)研究平抛运动的实验中,下列说法正确的是_____。(请将正确选项前的字母填在横线上)

- A. 应使小球每次从斜槽上同一位置由静止释放
- B. 斜槽轨道必须光滑
- C. 斜槽轨道的末端必须保持水平

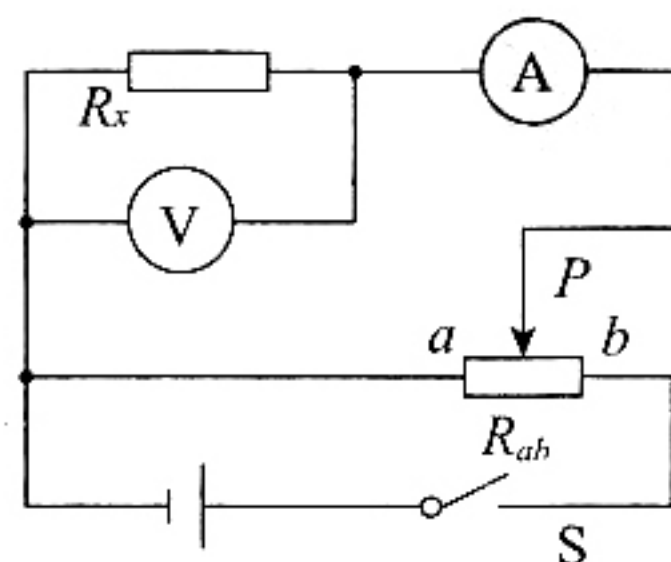
(2)右图是某同学根据实验画出的平抛小球的运动轨迹, O 为抛出点。在轨迹上任取两点 A、B, 分别测得 A 点的竖直坐标 $y_1 = 4.90 \text{ cm}$ 、B 点的竖直坐标 $y_2 = 44.10 \text{ cm}$, A、B 两点水平坐标间的距离 $\Delta x = 40.00 \text{ cm}$ 。g 取 9.80 m/s^2 , 则平抛小球的初速度 v_0 为_____m/s。



15. (10 分)在“探究决定导体电阻的因素”的实验中,需要测量导体(如合金丝)的长度、横截面积和电阻,进而用控制变量的方法进行实验探究。



甲

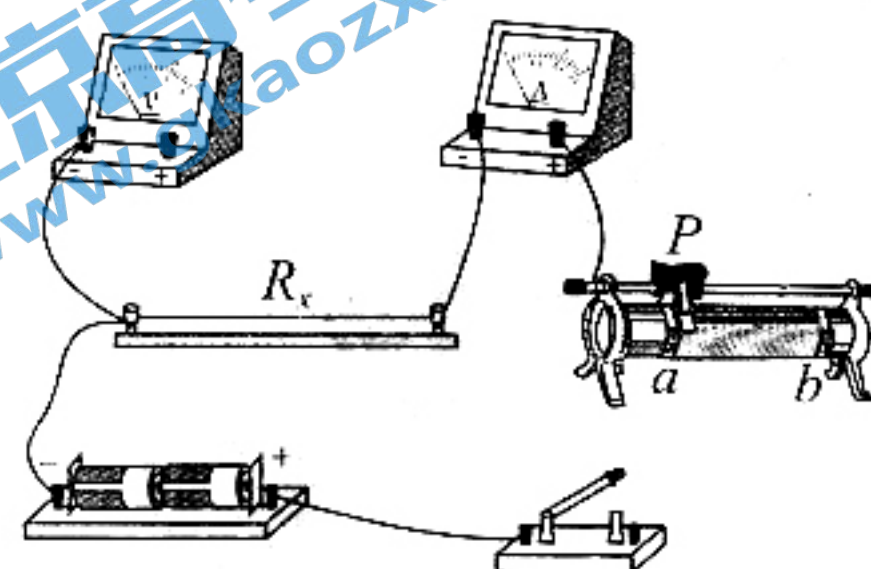


乙

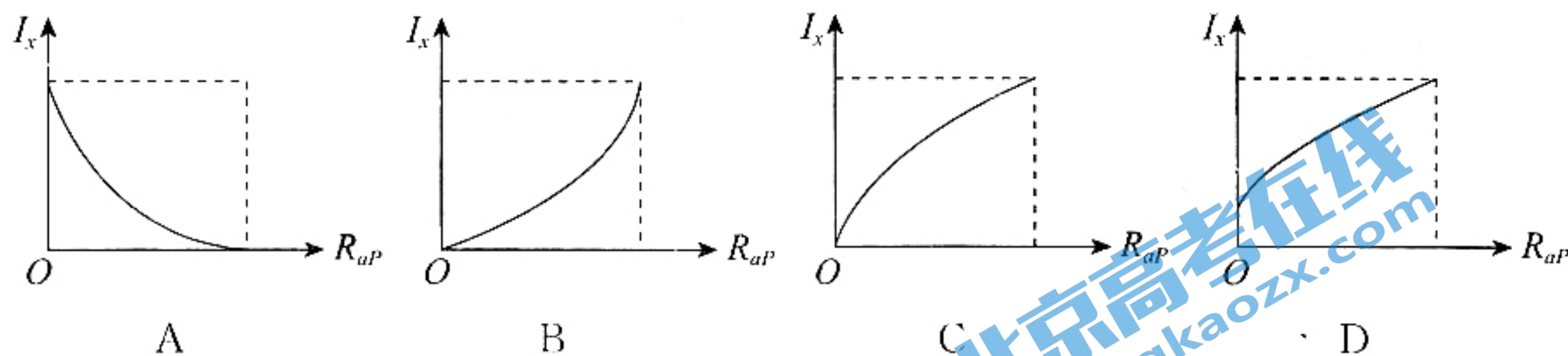
(1)将合金丝紧密地并排绕制成一个线圈,用刻度尺测出它的宽度,如图甲所示线圈的宽度是_____cm,用宽度除以圈数,就是合金丝的直径;把合金丝拉直,用刻度尺量出它的长度。

(2)采用图乙所示的电路图进行电阻的测量,这种测量电阻的方法由于_____ (选填“电压表”或“电流表”)的测量值与真实值不同,会使得电阻阻值的测量值_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”)真实值。

(3)图丙是测量合金丝阻值的实验器材实物图,图中已连接了部分导线,滑动变阻器的滑片 P 置于变阻器的一端。请根据图乙电路图补充完成图丙中实物间的连线,并使闭合开关的瞬间,电压表或电流表不至于被烧坏。



(4)请对图乙电路从理论上进行分析:当滑动变阻器的滑片 P 从 a 端向 b 端滑动时,电阻 R_x 的电流 I_x 随滑动变阻器 a 、 P 之间的电阻 R_{ap} 的变化而变化,下列反映 I_x-R_{ap} 关系的示意图中可能正确的是_____ (不计电源内阻,将电表视为理想电表,不考虑温度对电阻的影响。请将正确选项的字母填在横线上)。

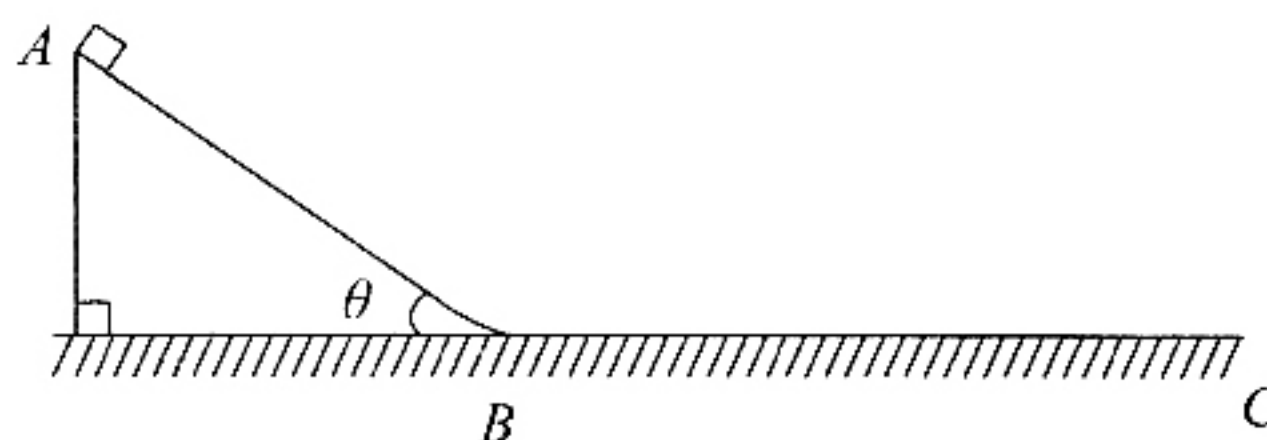


三、计算题(本题共 5 小题,共 54 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分。有数值计算的,答案中必须写出数值和单位)

16. (10 分)如图所示,光滑固定斜面 AB 长 $L=2\text{ m}$,倾角 $\theta=37^\circ$, BC 段为与斜面平滑连接的水平地面。一个质量 $m=1\text{ kg}$ 的小物块从斜面顶端 A 由静止开始滑下。小物块与地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.4$ 。不计空气阻力,小物块可视为质点, $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

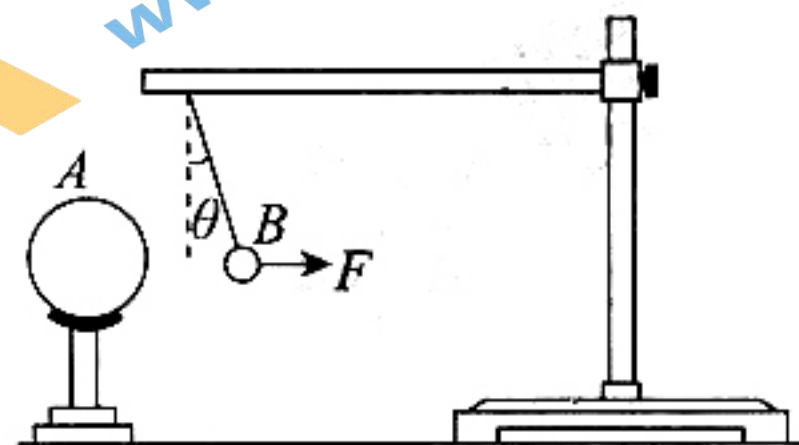
(1)小物块在斜面上运动时的加速度大小 a ;

(2)小物块在水平地面上滑行的最远距离 x 。



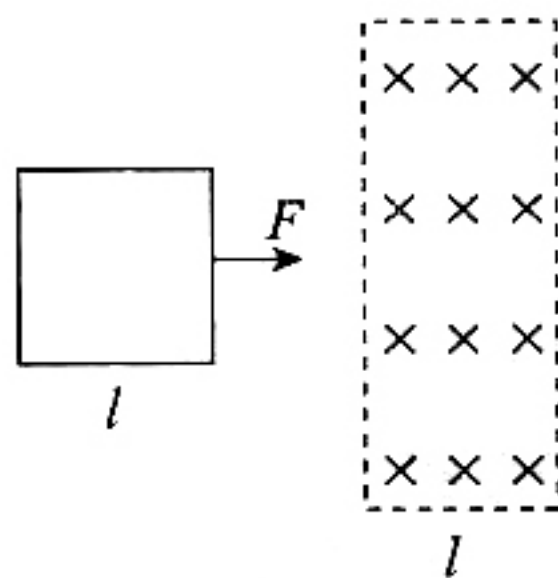
17. (10 分) 如图装置可用来研究电荷间的相互作用, 带电球 A 静止于绝缘支架上。质量为 m , 电荷量为 q 的带电小球 B 用长为 L 的绝缘轻绳悬挂, 小球处于静止状态时绳与竖直方向的夹角为 θ (此时小球 B 受的电场力水平向右, 小球体积很小, 重力加速度用 g 表示)。求:

- (1) 小球 B 所受电场力的大小 F ;
- (2) 带电球 A 在小球 B 处产生的电场强度的大小 E ;
- (3) 由于漏电, A 的电荷量逐渐减小至零, 与此同时小球 B 缓慢回到最低点, 求此过程中电场力对 B 做的功 W (不计其他能量损失)。

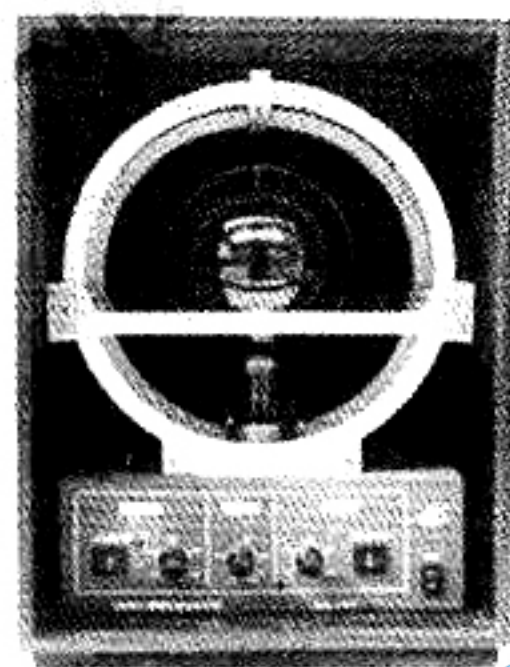


18. (10 分) 在光滑水平面上存在某匀强矩形磁场区域, 该磁场的方向竖直向下, 磁感应强度为 B , 宽度为 l , 俯视图如图所示。一边长也为 l 的正方形导线框, 电阻为 R , 在水平向右的恒力作用下刚好以速度 v_0 匀速穿过磁场区域, 求:

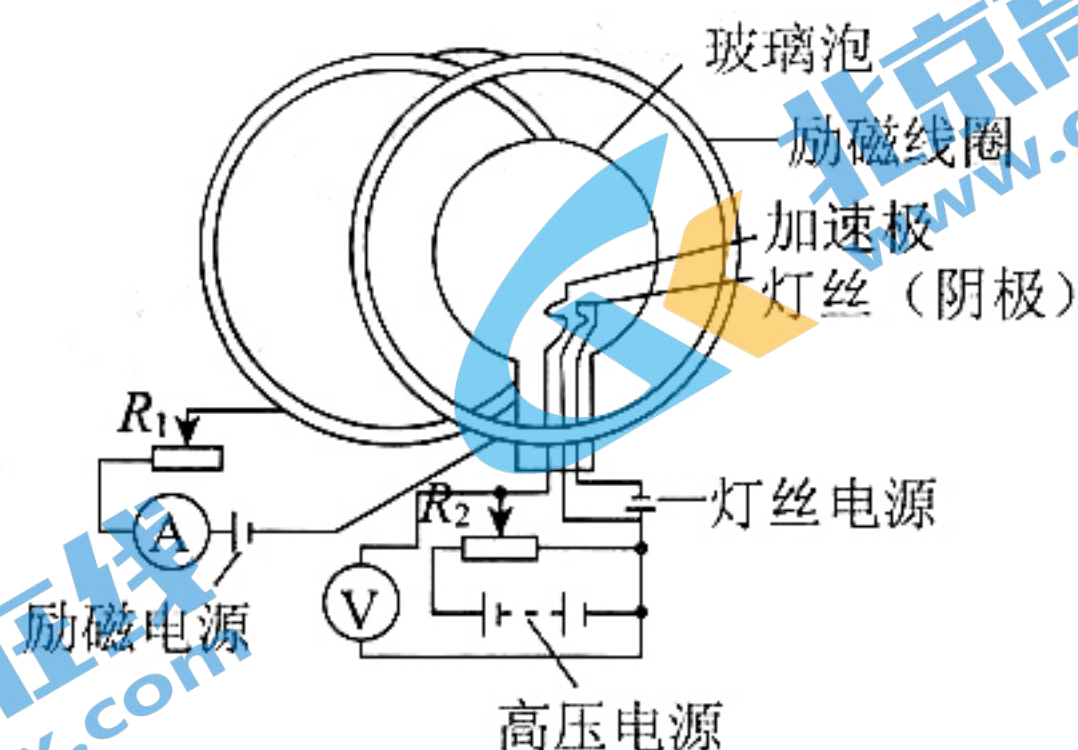
- (1) 恒力的大小 F ;
- (2) 导线框穿越磁场过程中产生的热量 Q 。



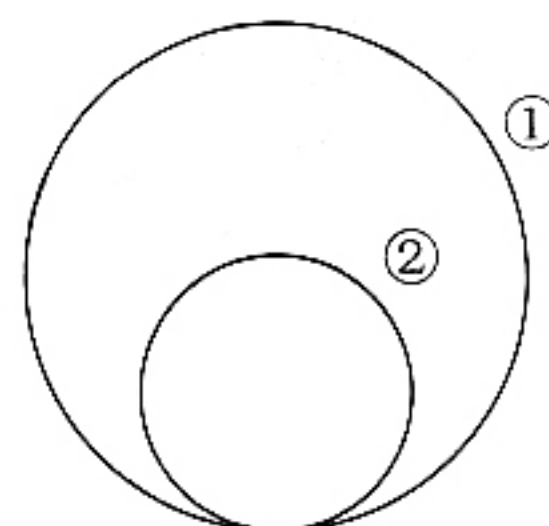
19. (12 分) 图甲为洛伦兹力演示仪的实物照片, 图乙为其工作原理图。励磁线圈为两个圆形线圈, 线圈通上励磁电流 I (可由电流表示数读出) 后, 在两线圈间可得到垂直线圈平面的匀强磁场, 其磁感应强度的大小和 I 成正比, 比例系数用 k 表示, I 的大小可通过“励磁电流调节旋钮”调节; 电子从被加热的灯丝逸出 (初速不计), 经加速电压 U (可由电压表示数读出) 加速形成高速电子束, U 的大小可通过“加速电压调节旋钮”调节。玻璃泡内充有稀薄气体, 在电子束通过时能够显示电子的径迹。请讨论以下问题:



甲



乙



丙

(1) 调整灯丝位置使电子束垂直进入磁场, 电子的径迹为圆周。若垂直线圈平面向里看电子的绕行方向为顺时针, 那么匀强磁场的方向是怎样的?

(2) 用游标瞄准圆形电子束的圆心, 读取并记录电子束轨道的直径 D 、励磁电流 I 、加速电压 U 。请用题目中的各量写出计算电子比荷 $\frac{q}{m}$ 的计算式。

(3) 某次实验看到了图丙①所示的电子径迹, 经过调节“励磁电流调节旋钮”又看到了图丙②所示的电子径迹, 游标测量显示二者直径之比为 $2:1$; 只调节“加速电压调节旋钮”也能达到同样的效果。

a. 通过计算分别说明两种调节方法是如何操作的;

b. 求通过调节“励磁电流调节旋钮”改变径迹的情况中, 电子沿①、②轨道运动一周所用时间之比。

扫描二维码, 获取更多期末试题



长按识别关注

20. (12 分) 人类总想追求更快的速度, 继上海磁悬浮列车正式运营, 又有人提出了新设想“高速飞行列车”, 并引起了热议。如图 1 所示, “高速飞行列车”拟通过搭建真空管道, 让列车在管道中运行, 利用低真空环境和超声速外形减小空气阻力, 通过磁悬浮减小摩擦阻力, 最大时速可达 4 千公里。我们可以用高中物理知识对相关问题做一些讨论, 为计算方便, 取“高速飞行列车”(以下简称“飞行列车”)的最大速度为 $v_{1m} = 1000 \text{ m/s}$; 取上海磁悬浮列车的最大速度为 $v_{2m} = 100 \text{ m/s}$; 参考上海磁悬浮列车的加速度, 设“飞行列车”的最大加速度为 $a = 0.8 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 若“飞行列车”在北京和昆明(距离取为 $L = 2000 \text{ km}$)之间运行, 假设列车加速及减速运动时保持加速度大小为最大值, 且功率足够大, 求从北京直接到达昆明的最短运行时间 t 。
- (2) 列车高速运行时阻力主要来自于空气, 因此我们采用以下简化模型进行估算: 设列车所受阻力正比于空气密度、列车迎风面积及列车相对空气运动速率的平方; “飞行列车”与上海磁悬浮列车都采用电磁驱动, 可认为二者达到最大速度时功率相同, 且外形相同。在上述简化条件下, 求在“飞行列车”的真空轨道中空气的密度 ρ_1 与磁悬浮列车运行环境中空气密度 ρ_2 的比值。
- (3) 若设计一条线路让“飞行列车”沿赤道穿过非洲大陆, 如图 2 所示, 甲站在非洲大陆的东海岸, 乙站在非洲大陆的西海岸, 分别将列车停靠在站台, 从甲站驶向乙站(以最大速度)、从乙站驶向甲站(以最大速度)三种情况中, 车内乘客对座椅压力的大小记为 F_1 、 F_2 、 F_3 , 请通过必要的计算将 F_1 、 F_2 、 F_3 按大小排序。(已知地球赤道长度约为 $4 \times 10^4 \text{ km}$, 一天的时间取 86000 s)

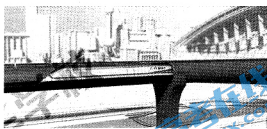


图 1



图 2