
2016~2017 学年度高二年级第一学期期末考试

考试

物理试题

试卷总分：100 分 考试时间：100 分钟

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 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 5 分。选对但不全的得 2.5 分。有选错的得 0 分。

的得 0 分。

1. 下列关于电场和磁场的说法中正确的是 ()

A. 磁场对通电导线的安培力方向一定与 B 和 I 垂直

B. 处在电场中的电荷一定受到电场力，处在磁场中的通电导线一定受到安培力

C. 电场强度为零的地方电势一定为零，电势为零的地方电场强度也为零

D. 若一小段长为 L 、通过电流为 I 的导线在磁场中某处受到的磁场力为 F ，则该处磁感应强度的大小一定是

2. 电源电动势反映了电源把其它形式的能量转化为电能的能力，因此 ()

A. 电动势是一种非静电力 B. 电动势越大，表明

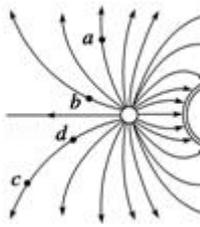
电源储存的电能越多

C. 电动势就是闭合电路中电源两端的电压

D. 电动势的大小是非静电力做功能力的反映

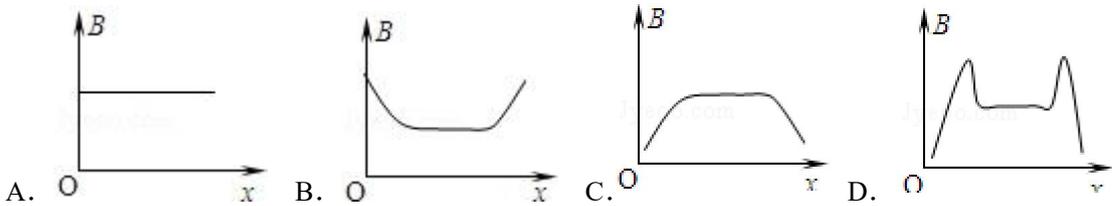
3. 某点电荷和金属圆环间的电场线分布如图所示。下列说法正确的是 ()

- A. a 点的电势高于 b 点的电势
 B. 若将一正试探电荷由 a 点移到 b 点，电场力做负功
 C. c 点的电场强度与 d 点的电场强度大小无法判断
 D. 若将一正试探电荷从 d 点由静止释放，电荷将沿着电场线由 d 到 c



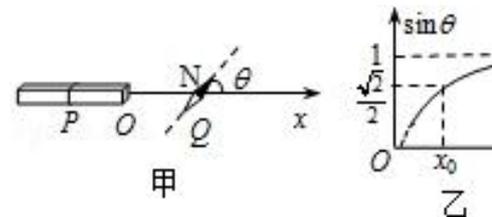
4. 用传感器测量通电螺线管轴线上的磁感应强度，然后绘出 $B-x$ 图象，设 $x=0$ 处为螺线管的一端，下面哪个图最符

合实际测出的 $B-x$ 图情况 ()



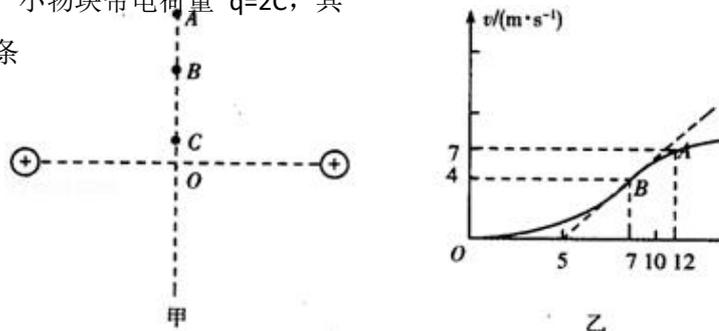
5. 如图甲所示，一个条形磁铁 P 固定在水平桌面上，以 P 的右端点为原点，中轴线为 x 轴建立一维坐标系。一个灵敏的小磁针 Q 放置在 x 轴上不同位置，设 Q 与 x 轴之间的夹角为 θ 。实验测得 $\sin\theta$ 与 x 之间的关系如图乙所示。已知该处地磁场方向水平，磁感应强度大小为 B_0 。下列说法正确的是 ()

- A. P 的右端为 S 极
 B. P 的中轴线与地磁场方向平行
 C. P 在 x_0 处产生的磁感应强度大小为 B_0
 D. x_0 处合磁场的磁感应强度大小为 $2B_0$



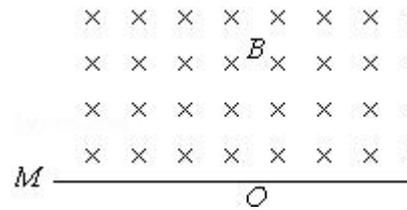
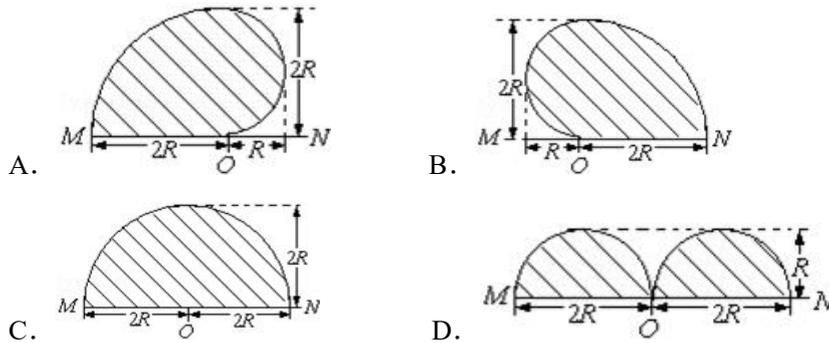
6. 光滑水平面上放置两个等量同种电荷，其连线中垂线上有 A、B、C 三点，如图甲所示，一个质量 $m=1\text{kg}$ 的小物块自 C 点由静止释放，小物块带电荷量 $q=2\text{C}$ ，其运动的 $v-t$ 图线如图乙所示，其中 B 点为整条图线切线斜率最大的位置 (图中标出了该切线)，则以下分析**错误**的是 ()

- A. B 点为中垂线上电场强度最大的点，场强 $E=1\text{V/m}$
 B. B、A 两点间的电势差为 $U_{BA}=8.25\text{V}$
 C. 由 C 点到 A 点，电势逐渐降低

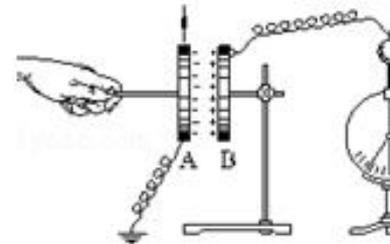


D. 由 C 点到 A 点物块的电势能先减小后变大

7. 如图，在一水平放置的平板 MN 的上方有匀强磁场，磁感应强度的大小为 B，磁场方向垂直于纸面向里。许多质量为 m 带电量为 +q 的粒子，以相同的速率 v 沿位于纸面内的各个方向，由小孔 O 射入磁场区域。不计重力，不计粒子间的相互影响。下列图中阴影部分表示带电粒子能经过区域，其中 $R = mv/qB$ 。哪个图是正确的？（



8. 在如图所示的实验装置中，平行板电容器的极板 B 与一灵敏的静电计相连，极板 A 接地。若极板 A 稍向上移动一些，由观察到的静电计指针变大作出平行板电容器电容变小的结论，其原理是（ ）



- A. 两极板上的电量几乎不变
 B. 两极板上的电量变大
 C. 两极板间的电压不变
 D. 两极板间的电压变大

9. 1930 年劳伦斯制成了世界上第一台回旋加速器，其原理如图所示。这台加速器由两个铜质 D 形盒 D₁、D₂ 构成，其间留有空隙，下列说法正确的是（ ）

- A. 离子由加速器的中心附近进入加速器
 B. 离子由加速器的边缘进入

加速器

C. 离子从电场

中获得能量

D. 离子从磁场

中获得能量

10. 一带负电的粒子只在电场力作用下沿 x 轴正向运动，其电势能 E_P 随位移 x 变化的关系如图所示，其中 $0 \sim x_2$ 段是对称的曲线， $x_2 \sim x_3$ 是直线段，则下列判断正确的是（ ）

A

.

x

1

处

电

场

强

度

最

大

B

.

x

2

~

x

3

段

是

匀

强

电

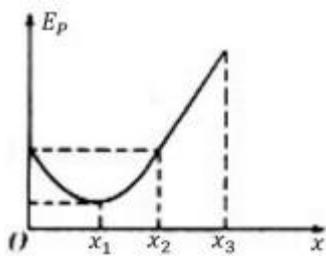
场

C. x_1 、 x_2 、 x_3 处电势 φ_1 、 φ_2 、 φ_3 的

关系为 $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$

D. 粒子在 $0 \sim x_2$ 段做匀变速运

动, $x_2 \sim x_3$ 段做匀速直线运动



11. (6分)在“用多用电表测电阻、电流和电压”

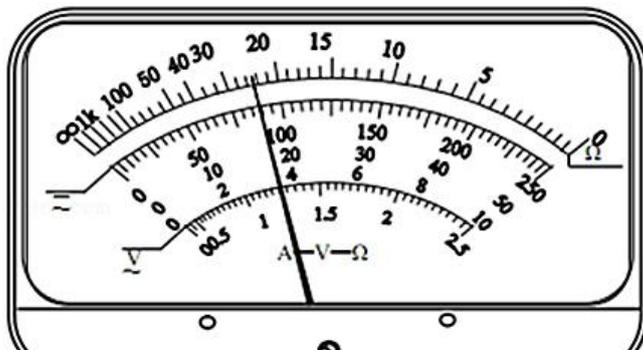
的实验中(1)(多选题)用多用电测电流或电阻的过程中正确的是_____

A、在测量电阻时,更换倍率后必须重新进行调零

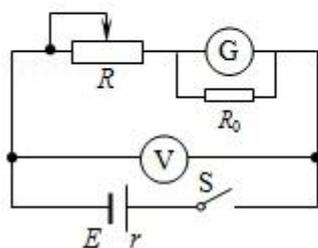
B、在测量电流时,更换量程后必须重新进行调零

C、在测量未知电阻时,必须先选择倍率最大挡进行试测

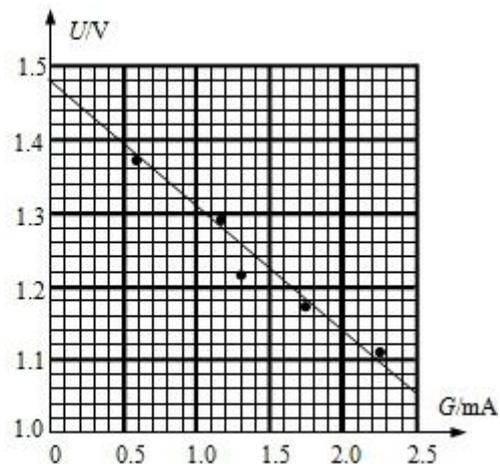
D、在测量未知电流时,必须先选择电流最大量程进行试测(2)测量时多用电表指针指在如下图所示位置.若选择开关处于“10V”挡,其读数为_____V;若选择开关处于“ $\times 10$ ”挡,其读数_____ Ω .



12. (12 分) 某同学要测量一节干电池的电动势和内电阻.



图甲



图乙

①实验室除提供开关 S 和导线外, 有以下器材可供选择:
电压表: V (量程 3V, 内阻 R_V 约为 $10\text{k}\Omega$)

电流表: G (量程 3mA, 内阻 $R_G=100\Omega$)

电流表: A (量程 3A, 内阻约为 0.5Ω)

滑动变阻器: R (阻值范围 $0\sim 10\Omega$, 额定电流 2A)

定值电阻: $R_0=0.5\Omega$

该同学依据器材画出了如图甲所示的原理图, 他没有选用电流表 A 的原因是

②该同学将电流表 G 与定值电阻 R_0 并联, 实际上是进行了电表的改装, 则他改装后的电流表对应的量程是_____A.

③该同学利用上述实验原理图测得数据, 以电流表 G 读数为横坐标, 以电压表 V 读数为纵坐标绘出了如图乙所示的图线, 根据图线可求出电源的电动势 $E=$ _____V (结果保留三位有效数字), 电源的内阻 $r=$ _____ Ω (结果保留两位有效数字).

④由于电压表内阻电阻对电路造成影响, 本实验电路测量结果电动势 E _____, 内阻 r _____ (选填“偏大”、“不变”或“偏小”)

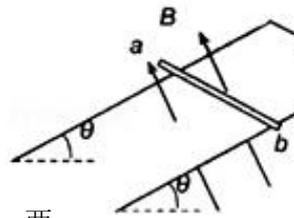
三、解答题: 共 32 分, 请写出必要的公式和文字表述。

13. (10 分) 如图所示, 两平行金属导轨间距离 $L=0.4\text{m}$, 金属导轨所在的平面与水平面夹角 37° , 在导轨所在平面内, 分布着磁感应强度 $B=0.5\text{T}$ 、方向垂直于导轨所在平面的匀强磁场. 金属导轨的一端接有电动势 $E=4.5\text{V}$ 、内阻 $r=0.5\Omega$ 的直流电源. 现把一个质量为 $m=0.04\text{kg}$ 的导体棒 ab 放在金属导轨上, 导体棒恰好静止. 导体棒与金属导轨间摩擦因数为 μ , 且与金属导轨垂直、且接触良好, 导体棒与金属导轨接触的两点间的导体棒的电阻 $R_0=2.5\Omega$, 金属

导轨电阻不计, g 取 10m/s^2 . 已知

$\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$, 求: (1) 导体棒受到的安培力大小 F ; (2) 导体棒受到的摩擦力 f ;

(3) 若要使导体棒能静止, 求磁感应强度 B 的取值范围.

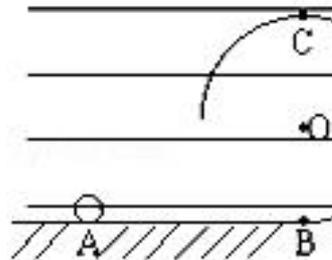


14. (10 分) 光滑绝缘轨道由两部分组成: 水平轨道和竖直圆弧轨道, 圆弧的半径为 r . 两轨道相切于 B 点, 轨道处

于水平向右的匀强电场中. 质量为 m , 电量为 q 的小球从 A 点由静止开始运动, 刚好可以通过圆弧轨道的最高点

C , 若 AB 等于 $\frac{10}{3}r$. 求:

- (1) 匀强电场的场强 E 多大?
 (2) 小球经过圆弧轨道最低点 B 时对轨道的压力多大? (3) 小球的动能 E_k .



15. (12 分) 如图所示, 坐标系 xOy 在竖直平面内, x 轴沿水平方向. $x>0$ 的区域有垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B_1 ; 第三象限同时存在着垂直于坐标平面向外的匀强磁场和竖直向上的匀强电场, 磁感应强度大小为 B_2 , 电场强度大小为 E . $x>0$ 的区域固定一与 x 轴成 $\theta=30^\circ$ 角的绝缘细杆. 一穿在细杆上的带电小球 a 沿细杆匀速滑下, 从 N 点恰能沿圆周轨道运动到 x 轴上的 Q 点, 且速度方向垂直于 x 轴. 已知 Q 点

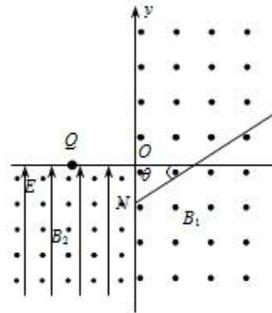
到坐标原点 O 的距离为 $\frac{3}{2}L$

, 重力加速度为 g , $B_1 = 7E\sqrt{\frac{1}{10ngL}}$, $B_2 = E\sqrt{\frac{5\pi}{6gL}}$. 空气阻力忽略不计, 求:

$$\frac{q}{m}$$

- (1) 带电小球 a 的电性及其比荷 $\frac{q}{m}$;
 (2) 带电小球 a 与绝缘细杆的动摩擦因数 μ ;

- (3) 当带电小球 a 刚离开 N 点时, 从 y 轴正半轴距原点 O 为 $h = \frac{20\pi L}{3}$ 的 P 点 (图中未画出) 以某一初速度平抛一个不带电的绝缘小球 b, b 球刚好运动到 x 轴与向上运动的 a 球相碰, 则 b 球的初速度为多大?



试题答案与解析

一、选择题:

1、【解答】解: A、根据左手定则可知, 磁场对通电导线的安培力方向一定与 B 和 I 垂直, 故 A 正确; B、处在电场中的电荷一定受到电场力, 但在磁场中的通电导线并不一定有磁场力存在, 当电流方向与磁场方向平行时, 没有安培力作用. 故 B 错误; C、电场强度与电势没有关系, 电场强度为零的地方电势不一定为零, 电势为零的地方电场强度也不一定为零. 故 C 错误; D、若一小段长为 L、通过电流为 I 的导体, 垂直放在磁场中某处受到的磁场力为 F, 该处磁感应强度的大小不一定是 $\frac{F}{IL}$, 所以必须强调垂直放置, 故 D 错误;

故选: A

2、【解答】解: A、电动势在数值上等于非静电力把 1C 的正电荷在电源内部从负极搬运到正极所做的功, 不是一种非静电力, 故 A 错误. BD、电动势是描述电源把其它形式的能量转化为电能本领的物理量, 是非静电力做功能力的反映, 电动势越大, 表明电源将其它形式的能转化为电能的本领越大, 故 B 错误, D 正确. C、电源电动势等于电源没有接入电路时两极间的电压, 在闭合电路中电源两极间的电压是路端电压, 小于电源电动势, 故 C 错误.

故选: D.

3、【解答】解：A、由沿电场线的方向电势降落和电场线与等势面垂直的特点，可知 a 点的电势低于 b 点的电势，故 A 错误；

B、由电势能的公式式： $E_p=q\phi$ ，可得出 a 点的电势能低于 b 点的电势能，由电场力做功与电势能变化的关系，说明电场力做了负功，故 B 正确；

C、因为电场线的疏密表示电场的强弱，故 c 点的电场强度小于 d 点的电场强度，故 C 错误；

D、正试探电荷在 d 点时所受的电场力沿该处电场线的切线方向，使该电荷离开该电场线，所以该电荷不可能沿着电场线由 d 到 c。故 D 错误。

故选：B。

4、【解答】解：通电螺线管内部的磁场是匀强磁场，磁感应强度处处相同，由于内部磁感线比管口密，磁感应强度 B 较大，故 C 正确。

故选：C

5、【解答】解：当 X 趋向无穷大时，小磁针所指的方向为地球的磁场的方向，所以根据题图可知，x 趋向无穷大时， $\sin\theta$ 趋向 1，则 θ 趋向 90° ，即小磁针的方向与 x 的方向垂直，所以 x 的方向为向东。当 x 非常小时，小磁针的 N 极沿 X 方向，即向东。

A、由图可知，开始时 N 背离 O 点，所以 O 点处的磁极是 N 极。故 A 错误；

B、由以上的分析可知，P 的中轴线沿东西方向，与地磁场方向垂直。故 B 错误；

C、由乙图可知， x_0 处 $\sin\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，则 $\theta=45^\circ$ ，P 在 x_0 处产生的磁感应强度 $B_P = \frac{B_0}{\sin 45^\circ}$ ，所以： $B_P=B_0$ 。故 C 正确；

D、 x_0 处合磁场的磁感应强度大小为 $B = \frac{B_0}{\sin 45^\circ} = \sqrt{2}B_0$ 故 D 错误。

故选：C

6、【解答】解：A、v - t 图象的斜率等于加速度，B 点处为整条图线切线斜率最大的位置，说明物块在 B 处加速度最大，根据牛顿第二定律得：

$F=qE=ma$ ，B 为中垂线上电场强度最大的点，由图得：B 点的加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2\text{m/s}^2, \quad E = \frac{ma}{q} = \frac{1 \times 2}{2}$$

$V/m=1V/m$ 。故 A 正确。

D、由图知，由 C 到 A 的过程中，物块的速度不断增大，动能增大，根据能量守恒得：物块的电势能不断减小。故

D 错误。

C、由电势能的公式 $E_p=q\phi$ 知，由 C 到 A 的过程中，电势逐渐降低，故 C 正确。

B、物块从 A 到 B 的过程，根据动能定理得： $qU_{AB} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$ ，则得，

$$U_{AB} = \frac{1}{2q}m(v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2 \times 2} \times (4^2$$

$- 7^2) = -8.25V$ ，所以 $U_{BA} = -U_{AB} = 8.25V$ ，故 B 正确。

故选：D

7、【解答】解：所有粒子在磁场中半径相同，由图可知，由 O 点射入水平向右的粒子恰好应为最右端边界；随着粒子的速度方向偏转，粒子转动的轨迹圆可认为是以 O 点为圆心以 2R 为半径转动；则可得出符合题意的范围应为

A；

故选：A.

8、【解答】解：由于电容器充电后已经断开与电源的连接，故电器上的电量几乎不变；

静电计的指针夹角变大说明电容器两端的电压增大；则由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知，电容 C 减小；

故选：AD.

9、【解答】解：要加速次数最多最终能量最大，则被加速离子只能由加速器的中心附近进入加速器，而从边缘离开加速器，故 A 正确而 B 错误。

由于洛伦兹力并不做功，而离子通过电场时有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ ，故离子是从电场中获得能量，故 C 正确，而 D 错误。

故选 AC.

10、【解答】解：A、根据电势能与电势的关系： $E_p = q\phi$ ，场强与电势的关系 $E = -\frac{\Delta \phi}{\Delta x}$ ，得： $E = -\frac{1}{q} \cdot \frac{\Delta E_p}{\Delta x}$

由数学知识可知 $E_p - x$ 图象切线的斜率等于 $\frac{\Delta E_p}{\Delta x}$ ， x_1 处切线斜率为零，则 x_1 处电场强度为零，故 A 错误。

B、D、由图看出在 $0 \sim x_1$ 段图象切线的斜率不断减小，由上式知场强减小，粒子所受的电场力减小，加速度减小，做非匀变速运动。 $x_1 \sim x_2$ 段图象切线的斜率不断增大，场强增大，粒子所受的电场力增大，做非匀变速运动。 $x_2 \sim x_3$ 段斜率不变，场强不变，即电场强度大小和方向均不变，是匀强电场，粒子所受的电场力不变，做匀变速直线运动，故 B 正确，D 错误；

C、根据电势能与电势的关系： $E_p = q\phi$ ，因粒子带负电， $q < 0$ ，则知电势能越大，粒子所在处的电势越低，所以有： $\phi_1 > \phi_2 > \phi_3$ 。故 C 正确。故选：BC

二、实验题

11、【解答】解：（1）、在测量电阻时，更换倍率后，欧姆表的内部电阻发生了变化，欧姆档的零刻度在最右边，也就是电流满偏，所以必须重新进行调零，选项 A 正确。

B、在测量电流时，根据电流表的原理，电流的零刻度在左边，更换量程后不需要调零。

C、在测量未知电阻时，若先选择倍率最大挡进行测试，当被测电阻较小时，电流有可能过大，所以应从倍率较小的挡进行测试，若指针偏角过小，在换用倍率较大的挡，选项 C 错误。

D、在测量未知电流时，为了电流表的安全，必须先选择电流最大量程进行测试，若指针偏角过小，在换用较小的量程进行测量，选项 D 正确。

(2) 见答案

故答案为：(1) A, D; (2) 3.6, 250

12、【解答】解：①一节干电池的电动势约 $E=1.5V$ ，为方便实验操作，滑动变阻器应

选 R_1 ，它的阻值范围是 $0 - 10\Omega$ ，电路中最小电流约为 $I_{\min} = \frac{E}{R} = \frac{1.5}{10} = 0.15A$ ，电流表 A 的量程是 $3A$ ， $0.15A$ 不到该量程的三分之一，流表量程太大，因此不能用电流表 A。

②改装后电流表量程： $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_3} = 0.003 + \frac{0.003 \times 10}{0.5} A = 0.603A$;

③由上可知，改装后电流表的量程是电流表 G 量程的 200 倍，图象的纵截距 b 等于电源的电动势，由图读出电源的电动势为： $E=1.48V$ 。

图线的斜率大小 $k=r$ ，由数学知识知： $k = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.48 - 1.06}{2.5 \times 200 \times 10^{-3}} = 0.84$ ，则电源的内阻为： $r=k=0.84\Omega$ ，

④可用“等效电源法”分析误差大小：可以把电源与电压表看做一等效电源，则电动势测量值等于外电路断开时“等

效电源”两极间的电压，由于电压表不是理想电表，所以有电流通过“电源”，因而路端电压要小于电动势，所以电动势测量值小于真实值即偏小；同理，此电路测得的内电阻是“等效电源”的内阻，即电压表与电池内阻的并联电阻，所以测得的内阻也小于真实值。

故答案为：①量程与被测电流值相比较太大；②0.603；③1.48；0.84；④偏小；偏小

三、解答题

13、【解答】解：(1) 导体棒、金属导轨和直流电源构成闭合电路，根据闭合电路欧姆定律有：

$$I = \frac{E}{R_0 + r} = \frac{4.5}{2.5 + 0.5} = 1.5A$$

导体棒受到的安培力：

$$F = BIL = 0.5 \times 1.5 \times 0.4 = 0.30N$$

根据左手定则，方向平行斜面向上；(2) 导体棒所受重力沿斜面向下的分力 $F_1 = mgsin37^\circ = 0.24N$ ，

由于 F_1 小于安培力，故导体棒受沿斜面向下的摩擦力 f ；

根据共点力平衡条件，有：

m

g

s

i

n
3
7
°
+
f
=
F

解
得

:
f
=
0
.
0
6
N

(3) 前 2 问是恰好不上滑的情况, 故 $B_{\max}=B=0.5T$;

如果是恰好不下滑, 此时最大静摩擦力向上, 安培力最小, 故磁感应强度最小, 根据平衡条件, 有:

$$F' = mgsin37^\circ$$

$$f = 0.24N$$

-

$$0.06N = 0.18$$

N 根据

$$F' = B_{\min}IL,$$

$$\text{解得: } B_{\min} = \frac{F'}{IL} = \frac{0.18}{1.5 \times 0.4} = 0.3T$$

故 $0.3T \leq B \leq 0.5T$

答: (1) 导体棒受到的安培力大小 F 为 $0.3N$; (2) 导体棒受到的摩擦力 f 为 $0.06N$;

(3) 若要使导体棒能静止, 磁感应强度 B 的取值范围为 $0.3T \leq B \leq 0.5T$.

14、【解答】解: (1) 小球刚好过最高点 C , 轨道对小球无压力, 由重力提供向心力,

$$\text{有: } mg = m \frac{v_c^2}{r}$$

$$\text{得: } v_c = \sqrt{gr}$$

小球从 A 运动到 C 的过程: 由动能定理得:

$$qE \times \frac{10}{3}r - mg \times 2r = \frac{1}{2}mv_c^2 - 0$$

$$\text{得: } E = \frac{3mg}{4q}$$

(2) 小球从 A 运动到 B 的过程: 由动能定理得:

$$qE \times \frac{10}{3}r = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

$$\text{代入 } E = \frac{3mg}{4q} \text{ 得}$$

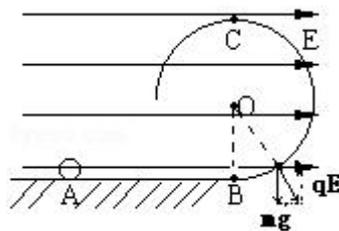
$$v_B = \sqrt{5gr}$$

由重力和支持力的合力提供向心力有: $N - mg = m \frac{v_B^2}{r}$

$$\text{代入 } v_B = \sqrt{5gr} \text{ 得: } N = 6mg$$

由牛顿第三定律: $N' = N = 6mg$

(3) 设最大动能的位置在与 OB 成 θ 处如图, 由等效场思想可知: $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = \frac{3}{4}$
 $\theta = 37^\circ$



由动能定理:

$$E_k = qE \left(\frac{10}{3}r + r \sin 37^\circ \right) - mgr (1 - \cos 37^\circ)$$

$$E_k = \frac{11}{4}mgr$$

答: (1) 匀强电场的场强 E 为

$$\frac{3mg}{4q}$$

(2) 小球经过圆弧轨道最低点 B 时对轨道的压力为

6mg

(3) 小球的最大动能是 $\frac{11}{4}mgr$

15、【解答】解：(1) 由带电小球在第三象限内做匀速圆周运动可得：带电小球带正电，且 $mg = qE = \frac{q}{m}E$ 解得：

(2) 带电小球从 N 点运动到 Q 点的过程中，有：

$$qvB_2 = m \frac{v^2}{R}$$

由几何关系有： $R + R \sin \theta = \frac{3}{2}l$

联解得： $v = \sqrt{\frac{5\pi gl}{6}}$

带电小球在杆上匀速时，由平衡条件有： $mg \sin \theta = \mu (qvB_1 - mg \cos \theta)$

解得： $\mu = \frac{\sqrt{3}}{4}$

(3) 带电小球在第三象限内做匀速圆周运动的周期为：

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \sqrt{\frac{24\pi l}{5g}}$$

带电小球第一次在第二象限竖直上下运动的总时间为：

$$t_0 = \frac{2v}{g} = \sqrt{\frac{10\pi l}{3g}}$$

绝缘小球 b 平抛运动至 x 轴上的时间为：

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{\frac{10\pi l}{3g}}$$

两球相碰有： $t = \frac{T}{3} + n(t_0 + \frac{T}{2})$

联解得： $n=1$

设绝缘小球 b 平抛的初速度为 v_0 ，则： $\frac{7}{2}l = v_0 t$

解得： $v_0 = \sqrt{\frac{147gl}{160\pi}}$

答：(1) 带电小球 a 的电性及其比荷 $\frac{q}{m}$ 是 $\frac{g}{E}$ ；

(2) 带电小球 a 与绝缘细杆的动摩擦因数 μ 是 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ；

(3) b 球的初速度为；

