

## 2018年太湖高级中学高三物理模拟试题

一、选择题I（本题共13小题，每小题3分，共39分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，选对的得3分，选错的得0分）

1. 里约奥运会男子跳高决赛的比赛中，加拿大选手德劳因突出重围，以2米38的成绩夺冠。则（ ）

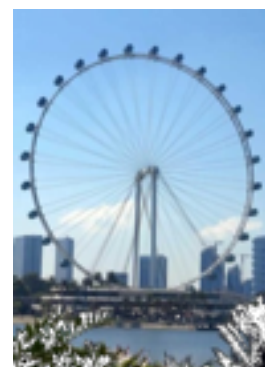
- A. 德劳因在最高点处于平衡状态
- B. 德劳因起跳以后在上升过程处于失重状态
- C. 德劳因起跳时地面对他的支持力等于他所受的重力
- D. 德劳因下降过程处于超重状态



第5题图

2. 在中国南昌有世界第五高摩天轮—南昌之星，总建设高度为160米，横跨直径为153米。它一共悬挂有60个太空舱，每个太空舱上都配备了先进的电子设备，旋转一周的时间是30分钟，可同时容纳400人左右进行同时游览。若该摩天轮做匀速圆周运动，则乘客（ ）

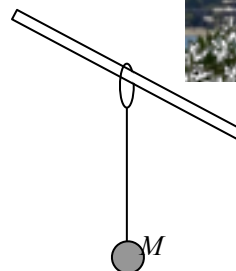
- A. 速度始终恒定
- B. 加速度始终恒定
- C. 乘客对座椅的压力始终不变
- D. 乘客受到合力不断改变



第6题图

3. 如图所示，在倾斜的滑杆上套一个质量为 $m$ 的圆环，圆环通过轻绳拉着一个质量为 $M$ 的物体，在圆环沿滑杆向下滑动的过程中，悬挂物体的轻绳始终处于竖直方向，则（ ）

- A. 环只受三个力作用
- B. 环一定受四个力作用
- C. 物体做匀加速运动
- D. 悬绳对物体的拉力小于物体的重力



第7题图

4. 超级电容器又叫双电层电容器(Electrical Double-Layer Capacitor)是一种新型储能装置，它不同于传统的化学电源，是一种介于传统电容器与电池之间、具有特殊性能的电源。它具有功率密度高、充放电时间短、循环寿命长、工作温度范围宽等特点。如图为一款超级电容器，其标有“2.7V, 3000F”，则可知（ ）

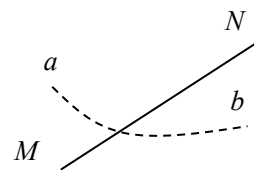
- A. 该电容器在2.7 V电压下才能正常工作
- B. 该电容器最大容纳电荷量为8100 C
- C. 所储存电荷量是手机锂电池“4.2V, 1000mAh”的3倍
- D. 该超级电容充电时把电能转化为化学能



第8题图

5. 直线 $MN$ 是某点电荷电场中的一条电场线（方向未画出）。虚线是一带电的粒子只在电场力的作用下，由 $a$ 到 $b$ 的运动轨迹。下列判断正确的是（ ）

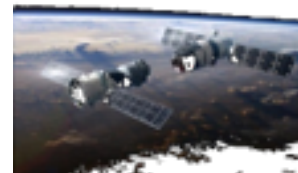
- A. 电场线 $MN$ 的方向一定是由 $N$ 指向 $M$
- B. 带电粒子由 $a$ 运动到 $b$ 的过程中动能一定逐渐减小
- C. 带电粒子在 $a$ 点的电势能一定大于在 $b$ 点的电势能
- D. 带电粒子在 $a$ 点的加速度一定大于在 $b$ 点的加速度



第9题图

6. 2016年10月17日7时30分我国神舟十一号载人飞船在中国酒泉卫星发射中心成功发射。2名航天员将乘坐神舟十一号载人飞船在距地面393公里的轨道上与天宫二号对接，完成30天的中期驻留，每天绕地球约16圈。神舟十一号充分继承了神舟十号的技术状态，同时为了适应本次任务要求而进行了多项技术改进。神舟十一号和天宫二号对接时的轨道高度是393公里，神舟十号与天宫一号对接时，轨道高度是343公里。则（ ）

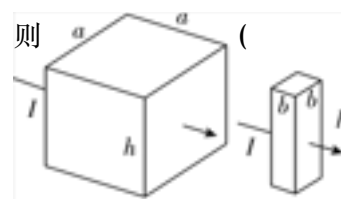
- A. 神州十一号周期大于地球自转周期
- B. 神州十一号飞行速度大于第一宇宙速度
- C. 神州十一号运行的加速度小于同步卫星的加速度
- D. 神州十一号与天宫二号的结合时比神舟十号与天宫一号的结合时速度小



第10题图

7. 有两个同种材料制成的导体，两导体为横截面为正方形的柱体，柱体高均为 $h$ ，大柱体柱截面边长为 $a$ ，小柱体柱截面边长为 $b$ ，则（ ）

- A. 从图示电流方向看大柱体与小柱体的电阻之比为 $a:b$
- B. 从图示电流方向看大柱体与小柱体的电阻之比为 $1:1$
- C. 若电流方向竖直向下，大柱体与小柱体的电阻之比为 $a:b$
- D. 若电流方向竖直向下，大柱体与小柱体的电阻之比为 $a^2:b^2$

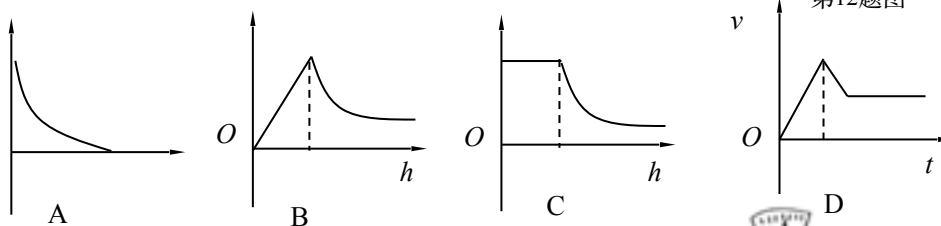


第11题图

8. 极限跳伞 (sky diving) 是世界上最流行的空中极限运动，它的独特魅力在于跳伞者可以从正在飞行的各种飞行器上跳下，也可以从固定在高处的器械、陡峭的山顶、高地甚至建筑物上纵身而下，并且通常起跳后伞并不是马上自动打开，而是由跳伞者自己控制开伞时间，这样冒险者就可以把刺激域值的大小完全控制在自己手中。伞打开前可看做是自由落体运动，打开伞后减速下降，最后匀速下落。如果用 $h$ 表示人下落的高度， $t$ 表示下落的时间， $E_p$ 表示人的重力势能， $E_k$ 表示人的动能， $E$ 表示人的机械能， $v$ 表示人下落的速度，在整个过程中，忽略伞打开前空气阻力，如果打开伞后空气阻力与速度平方成正比，则下列图象可能符合事实的是（ ）

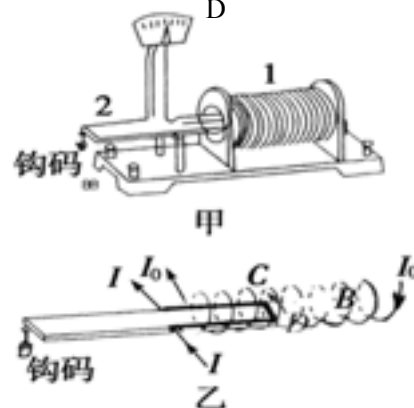


第12题图



9. 如图所示是实验室里用来测量磁场力的一种仪器—电流天平，某同学在实验室里，用电流天平测算通电螺线管中的磁感应强度，若他测得CD段导线长度 $4 \times 10^{-2} \text{m}$ ，天平（等臂）平衡时钩码重力 $4 \times 10^{-5} \text{N}$ ，通过导线的电流 $I=0.5 \text{A}$ 由此测得通电螺线管中的磁感应强度 $B$ 为（ ）

- A.  $2.0 \times 10^{-3} \text{T}$  方向水平向右
- B.  $5.0 \times 10^{-3} \text{T}$  方向水平向右
- C.  $2.0 \times 10^{-3} \text{T}$  方向水平向左
- D.  $5.0 \times 10^{-3} \text{T}$  方向水平向左



第13题图

10. 下列每组中三个单位均为国际单位制基本单位的是( )

- A. 库仑、毫米、特斯    B. 克、秒、牛顿  
C. 瓦特、焦耳、克    D. 千克、米、秒

11. 11月6日早上8时, 2016年杭州马拉松(以下简称杭马)在黄龙体育中心开跑, 来自美国、日本等50个国家和地区的32000余名选手参加比赛。最终埃塞俄比亚男选手门达耶以2小时11分22秒的破赛会纪录成绩夺冠, 女子冠军被肯尼亚选手博莱韦以2小时31分21秒夺得。已知马拉松全程长度为42195米, 男女选手的路径相同, 则( )

- A. 马拉松比赛中, 选手一定不能看成质点  
B. 马拉松全程长度指的是位移  
C. 可以计算男、女冠军的平均速度大小  
D. 可以比较男、女冠军的平均速度大小



第2题图

12. 如图所示是我国一种传统的民族体育项目“押加”, 实际上相当于两个人拔河, 如果绳质量不计, 且保持水平, 甲、乙两人在“押加”比赛中甲获胜, 则下列说法中正确的是( )

- A. 甲对乙的拉力始终大于乙对甲的拉力  
B. 甲把乙加速拉过去时, 甲对乙的拉力大于乙对甲的拉力  
C. 只有当甲把乙匀速拉过去时, 甲对乙的拉力大小才等于乙对甲的拉力大小  
D. 甲对乙的拉力大小始终等于乙对甲的拉力大小, 只是地面对甲的摩擦力大于地面对乙的摩擦力



第3题图

13. 奥迪车有多种车型, 如30TFSI、35TFSI、50TFSI, (每个车型字母前的数字称为G值) G值用来表现车型的整体加速度感, 数字越大, 加速越快。G值的大小为车辆从静止开始加速到100km/h的平均加速度数值(其单位为国际基本单位)再乘以10。如图为某一型号的奥迪尾标, 其值为50TFSI, 则该型号车从静止开始加速到100km/h的时间约为( )

- A. 5.6 s    B. 6.2 s    C. 8.7 s    D. 9.5 s



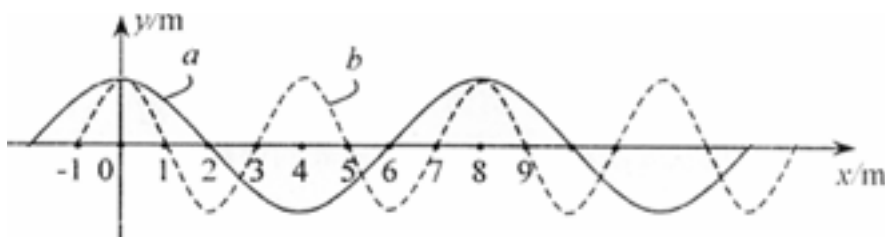
第4题图

二、选择题II (本题共3小题, 每小题2分, 共6分, 在每小题给出的四个选项中, 有的只有一个选项正确, 有的有多个选项正确, 全部选对的得2分, 选对但不全的得1分, 有选错的得0分)

14. 【加试题】不久前欧洲天文学家宣布在太刚系之外发现了一颗可能适合人类居住的类地行星, 命名为“格利斯581c”。该行星的质量约是地球质量的5倍, 直径约是地球直径的1.5倍。现假设有一艘宇宙飞船飞临该星球表面附近轨道做匀速圆周运动, 则卜列说法正确的是( )

- A. “格利斯581c”的平均密度比地球的平均密度小  
B. 飞船在“格利斯581c”表面附近运行时的速度小于 $7.9\text{ km/s}$   
C. 运动员在“格利斯581c”表面上最佳跳高成绩将比地面上要差  
D. 一单摆在“格利斯581c”表面上做实验, 其摆动将比地面上要慢

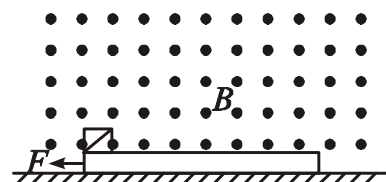
15、【加试题】如图所示，两列简谐横波a和b均沿x轴正方向传播，波速均为25m/s，下列说法正确的是（ ）



- A. a波的周期为0.32s、b波的周期为0.16s
- B. 对于b波，x轴上1m处的质点经过0.16s就传到x=5m处
- C. a、b两列波相遇不会发生干涉
- D. 随时间变化两列波的波峰重合点在不断变化，但两列波的波谷不会重合

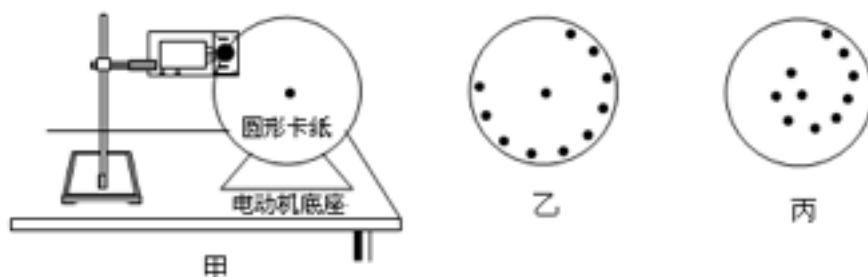
16.【加试题】如图所示，有一垂直纸面、磁感应强度为0.5T的匀强磁场，一质量为0.2kg、足够长的绝缘木板静止在光滑水平面上，左端无初速放置一质量为0.1kg、带正电荷量为0.2C的滑块，滑块与木板间动摩擦因数为0.5，滑块受到的最大静摩擦力可认为等于滑动摩擦力。现对木板施加水平向左的力F，大小恒为0.9N，g取10m/s<sup>2</sup>。则（ ）

- A、木板和滑块一直做加速度为3m/s<sup>2</sup>的匀加速运动
- B、滑块开始做匀加速直线运动，然后做加速度减小的加速运动，最后做匀速直线运动
- C、最终木板做加速度为3m/s<sup>2</sup>的匀加速运动，滑块做速度为10m/s的匀速运动
- D、最终木板做加速度为4.5m/s<sup>2</sup>的匀加速运动，滑块做速度为10m/s的匀速运动



三、非选择题（本小题共7小题，共55分）

17、I、如图甲所示为测量电动机转动角速度的实验装置，半径不大的圆形卡纸固定在电动机转轴上，在电动机的带动下匀速转动。在圆形卡纸旁边垂直安装一个改装了的电火花计时器。



(1) 请将下列实验步骤按先后排序\_\_\_\_\_。



A. 使电火花计时器与圆形卡纸保持良好接触

B. 接通电火花计时器的电源，使它工作起来

C. 启动电动机，使圆形卡纸转动起来

D. 关闭电动机，拆除电火花计时器；研究卡纸上留下的一段痕迹（如图乙所示），写出角速度 $\omega$ 的表达式，代入数据，得出 $\omega$ 的测量值

(2) 要得到 $\omega$ 的测量值，还缺少一种必要的测量工具，它是\_\_\_\_\_

A. 秒表

B. 毫米刻度尺

C. 圆规

D. 量角器

(3) 写出角速度 $\omega$ 的表达式，并指出表达式中各个物理量的意义：\_\_\_\_\_

(4) 为了避免在卡纸连续转动的过程中出现打点重叠，在电火花计时器与盘面保持良好接触的同时，可以缓慢地将电火花计时器沿圆形卡纸半径方向向卡纸中心移动。则卡纸上打下的点的分布曲线不是一个圆，而是类似一种螺旋线，如图丙所示。这对测量结果有影响吗？

（填“有”或“无”）\_\_\_\_\_

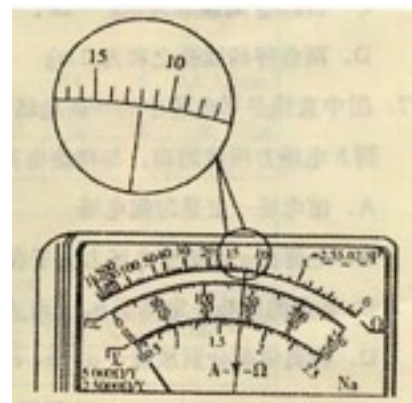
18. 课外活动小组的同学设计了一个实验方案，用来测算缠绕螺线管的金属丝长度。已知缠绕螺线管的金属丝电阻较小，经查阅资料得知该金属丝的电阻率为 $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 。他们选用了多用电表、电流表、电压表、开关、滑动变阻器、螺旋测微器、导线和学生电源等器材。

(1) 他们使用多用电表粗测螺线管金属丝的电阻，操作分以下三个步骤，请填写第②步操作。

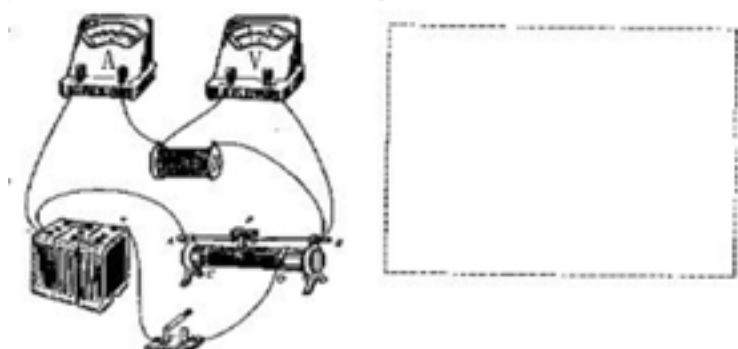
① 将红、黑表笔分别插入多用电表的“+”、“-”插孔；选择电阻档“ $\times 1$ ”

② \_\_\_\_\_

③ 把红、黑表笔分别与螺线管金属丝的两端相接，多用电表的实数如图表示。从图中可知金属丝的电阻 $R = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$ 。

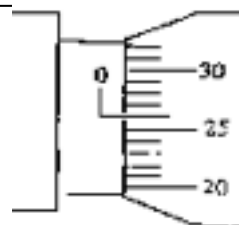


(2) 根据多用电表实数，为了减少电阻测量的实验误差，某同学将实验器材连接成下图所示的电路，要求实验中电压表的实数能够从零开始变化，闭合开关前，请你检查实验电路，在错误的连线上画“×”，并改正至正确位置。根据你改正的电路，在方框中画出电路的原理图。



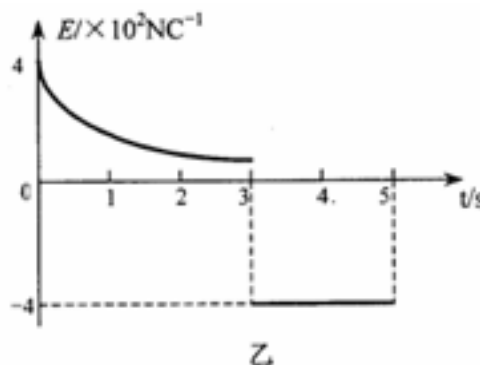
(3) 他们使用螺旋测微器测量金属丝的直径，示数如右图所示，金属丝的直径为\_\_mm

(4) 根据多用电表测得的金属丝电阻值，可估算出绕制这个螺丝管所用金属丝的长度约为m (结果保留两位有效数字)



19、如图甲所示，一质量为 $m=1\text{ kg}$ 、带电量为 $q=1.0\times 10^{-2}\text{ C}$ 的物块静止在粗糙绝缘水平面上的A点。从 $t=0$ 时刻开始，物块在电场强度按如图乙所示规律变化的水平电场作用下向右运动，第3s末物块运动到B点时速度刚好为0，第5s末物块刚好回到A点。已知物块与粗糙水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) AB间的距离；
- (2) 电场力在5s时间内对物块所做功。

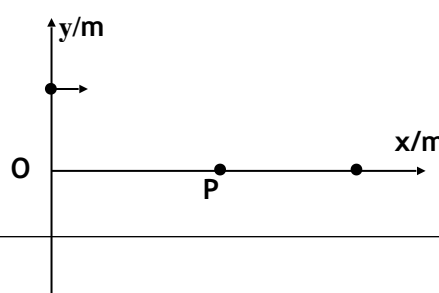


20、链球运动是一项力与美相结合的运动，深受广大群众的爱好的，如图是奥运会上刘福祥在男子链球比赛中的照片。链球质量为 $3\text{ kg}$ ，设运动员在放手瞬间链球刚好处于投掷起始标线的正上方 $2\text{ m}$ 处，链球在运行过程中离地最高处为 $10\text{ m}$ ，此时链球的速度为 $15\text{ m/s}$ 。忽略一切阻力和链球连线的质量，忽略链球与连线在运行过程中的旋转( $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ )。求：

- (1) 运动员需要对链球做多少功。
- (2) 链球最后落地的速度和离手后在空中运行的时间。

21、【加试题】如图所示，在直角坐标系 $xOy$ 的第一象限中分布着沿 $y$ 轴负方向的匀强电场，在第四象限内分布着垂直纸面方向的匀强磁场。一个质量为 $m_0$ ，电量为 $q$ 的正粒子（不计重力）在A（0，3）点平行 $x$ 轴入射，初速 $v_A=120\text{ m/s}$ ，该粒子从电场进入磁场，又从磁场进入电场，并且只通过 $x$ 轴上的点P（4.5，0）及Q（8，0）各一次，已知该粒子的荷质比为 $q/m_0=10^8\text{ C/kg}$ 。求：

- (1) 电场强度的大小；
- (2) 磁感应强度的大小和方向；
- (3) 粒子在磁场中运动的时间。



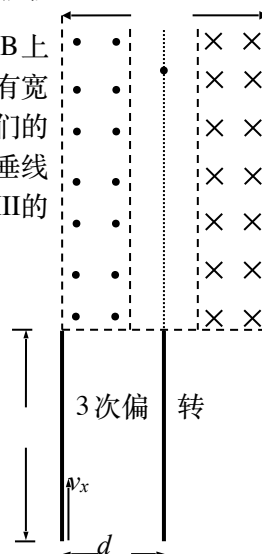
22 . 【加试题】（10分）如图，质量

$m = 1 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、带电量  $q = 1 \times 10^{-2} \text{ C}$  的带电粒子从竖直放置的两电容器极板

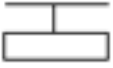
AB之间贴着A极板以速度  $v_x = 4 \text{ m/s}$  平行极板飞入两极板间，恰从极板B上边缘O点飞出，已知极板长  $L = 0.4 \text{ m}$ ，极板间距  $d = 0.15 \text{ m}$ 。电容器极板上方有宽度为  $x = 0.3 \text{ m}$  的区域被平均分为区域I、II、III，其中I、III有匀强磁场，它们的磁感强度大小相等，均垂直纸面且方向相反，O为DC边中点，P为DC边中垂线上一点，带电粒子从O点离开电场，之后进入磁场，运动轨迹刚好与区域III的右边界相切，不计粒子的重力。

求：

- (1) 该电容器极板AB所加电压  $U$  大小；
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ ；
- (3) 若现在I、III区域所加磁感应强度大小  $B' = 2 \text{ T}$ ，粒子射入O点后经过打到P点，则OP的距离为多少？

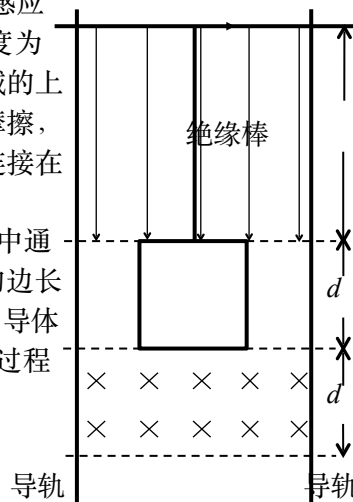


第22题图

23. 【加试题】（10分）如图所示，两平行的光滑金属导轨安装在竖直面上，导轨间距为  $L$ 、足够长，下部条形匀强磁场的宽度为  $d$ ，磁感应强度大小为  $B$ 、方向与导轨平面垂直，上部条形匀强磁场的宽度为  $2d$ ，磁感应强度大小为  $B$ ，方向平行导轨平面向下，在上部磁场区域的上边缘水平放置导体棒（导体棒与导轨绝缘），导体棒与导轨间存在摩擦，动摩擦因数为  $\mu$ 。长度为  $2d$  的绝缘棒将导体棒和正方形的单匝线框连接在一起组成“”型装置，总质量为  $m$ ，置于导轨上，导体棒中通以大小恒为  $I$  的电流（由外接恒流源产生，图中未图出），线框的边长为  $d$  ( $d < L$ )，下边与磁场区域上边界重合。将装置由静止释放，导体棒恰好运动到下部磁场区域的下边界处返回，导体棒在整个运动过程中始终与导轨接触并且相互垂直。重力加速度为  $g$ 。

求：

- (1) 装置刚开始时导体棒受到安培力的大小和方向；
- (2) 装置从释放到开始返回的过程中，线框中产生的焦耳热  $Q$ ；
- (3) 线框第一次穿出下方磁场下边时的速度；
- (4) 若线框第一次穿越下方磁场区域所需的时间为  $t$ ，求线框电阻  $R$ ；



第23题图

2018年太湖高级中学高三物理模拟参考答案及评分标准

一、选择题I（本题共13小题，每小题3分，共39分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，选对的得3分，选错的得0分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B	D	B	B	C	D	B	B	A	D	D	D	A

二、选择题II（本题共3小题，每小题2分，共6分，在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得2分，选对但不全的得1分，有选错的得0分）

14	15	16
C	ACD	BD

三、非选择题（本小题共7小题，共55分）

17、I、

(1) A C B D (2分)

(2) D (2分)

(3)  $W = \theta / (N-1) T$  (1分)

$\theta$ ——转过的弧度、 $N$ ——记录的点数、 $T$ ——打点的时间间隔 (1分)

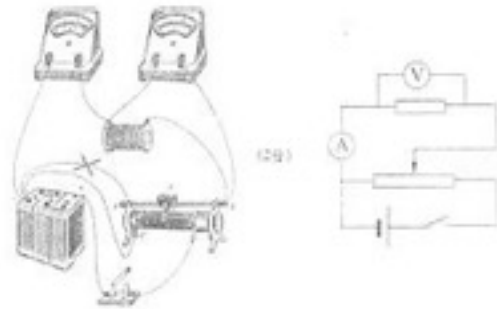
(4) 无影响 (2分)

18、

(1) ② 将红、黑表笔短接，调整调零旋钮调零 (2分)

③  $R = 12 \Omega$  (2分)

(2)



(2分)

( 3 )

0.260mm (2分)

(4) 39m (2分)

19、解：物块在水平电场中所受电场力：  $F = Eq$

(1) 在3s-5s物块在电场力 $F$ 作用下由B点匀加速直线运动到A点，  
设加速度为 $a$ ，AB间的距离为 $S$ ，则

$$Eq - \mu mg = ma \quad ①$$

$$a = \frac{Eq - \mu mg}{m} \quad ②$$



$$= \frac{4 - 0.2 \times 1 \times 10}{1} m/s^2 = 2 m/s^2$$

$$S = \frac{1}{2} at^2 \quad ③$$

$$= 4m$$

(2) 设整个过程中电场力F所做功为 $W_F$ ，物块回到A点的速度为 $v_A$ ，由动能定理得：

$$W_F - 2\mu mgS = \frac{1}{2} mv_A^2 \quad ④$$

$$v_A^2 = 2aS \quad ⑤$$

$$W_F = 2\mu mgS + maS$$

$$= 24J$$

评分标准：本题共18分，（1）问8分，正确得出①、②、③式各给2分，正确得出 $S = 4m$ 给2分；（2）问10分，正确得出④式给4分，正确得出⑤式给2分，正确得出 $W_F = 24J$ 给4分。

20、解：（1）小球在运行过程中只受重力作用。

由动能定理： $\frac{1}{2}mv^2 - E_{K0} = -mg(H-h)$  (4分)

得 $E_{K0} = 577.5J$  (2分)

球刚离手时的重力势能 $E_p = mgh = 60J$

又因为 $W_{\text{人}} = E_{K0} + E_p = 637.5J$  (2分)

（2）小球由最高点至落地点做的是平抛运动。

由动能定理： $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv^2 = mgH$  (4分)

$v_2 = 21.5m/s$  (2分)

与水平方向成 $\theta$ 角 $\tan\theta = gt/v = 0.93$  (3分)

球在上升阶段的时间 $t_1^2 = 2(H-h)/g$ ,  $t_1 = 1.28s$  (1分)

球在下降阶段的时间 $t_2^2 = 2H/g$ ,  $t_2 = 1.41s$  (1分)

所以 $t = t_1 + t_2 = 2.69s$  (1分)

21、解：（1）第一种情况：粒子先通过P点，后通过Q点。

粒子在第一象限运动的位移及速度如图所示。

位移AP与x轴夹角为 $\alpha$

$$\tan\alpha = \frac{OA}{OP} = \frac{2}{3} \quad (2分)$$

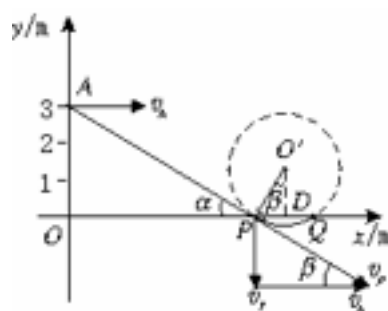
速度 $v_P$ 与x轴夹角为 $\beta$

$$\tan\beta = \frac{v_y}{v_x} \quad (2分)$$

因粒子在y轴上的分运动为初速为零的匀变速运动，所以

$$v_y = 2 \frac{v_y}{t}$$

$$\tan\beta = \frac{\frac{2 \frac{OA}{t}}{OP}}{t} = 2 \cdot \frac{OA}{OP} = 2 \tan\alpha = \frac{4}{3}$$



所以 $B=53^\circ$  (3分)

粒子通过P点的速度

$$v_P = \frac{v_A}{\cos \beta} = \frac{5}{3} \times 120 \text{ m/s} = 200 \text{ m/s} \quad (2\text{分})$$

$$x = 120 \times t, y = 0.5qE/m \times t^2, E_1 = 4.3 \times 10^{-5} \text{ N/C}$$

在图中，过圆心作弦PQ的垂线，垂足为D， $PD = \frac{PQ}{2}$ ， $\angle PO'D = \beta$   
 粒子从P到Q做半径为R的匀速圆周运动，向心力为洛伦兹力

$$R = \frac{PD}{\sin \beta} = \frac{3.5}{2} \times \frac{5}{4} \text{ m} = 2.2 \text{ m} \quad (1\text{分})$$

$$qBv_P = \frac{mv_P^2}{R} \quad (2\text{分})$$

$$\text{即 } B = \frac{m}{q} \cdot \frac{v_P}{R} = 2.2 \times 10^8 \text{ T} = 9.1 \times 10^{-7} \text{ T} \quad (1\text{分})$$

第二种情况：粒子先通过Q点，后通过P点。

粒子在第一象限内的位移及Q点速度如图所示。

$$OQ = v_A \cdot t \quad (1\text{分})$$

$$AO = \frac{1}{2} at^2$$

$$v_y' = a \cdot t \quad v_Q = \frac{v_A}{\cos \beta'} \quad (1\text{分})$$

$$\tan \beta' = \frac{v_y}{v_x} \quad (1\text{分})$$

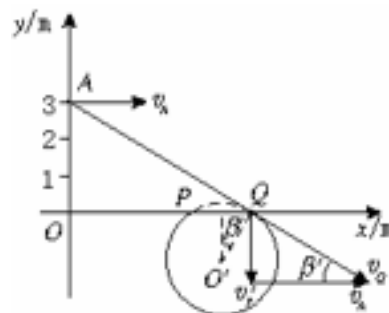
联立以上各式解得 $\beta' = 37^\circ$  (1分)

$$v_Q = 150 \text{ m/s} \quad (1\text{分})$$

$$x = 120 \times t, y = 0.5qE/m \times t^2, E_2 = 1.35 \times 10^{-5} \text{ N/C}$$

粒子从Q到P做半径为R'的匀速圆周运动，向心力为洛伦兹力。

$$R' = \frac{PQ}{2 \sin \beta'} \quad (1\text{分}) \quad qv_Q B' = \frac{mv_Q^2}{R'} \quad (2\text{分}) \quad \text{所以 } B' = \frac{m}{q} \cdot \frac{v_Q}{R'} = 5.1 \times 10^{-7} \text{ T} \quad (1\text{分})$$



分)

22. (10分)

解：(1) (3分)在AB极板间类平抛，

$$L = v_x t \quad (1\text{分})$$

$$d = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{qU}{dm} \left( \frac{L}{v_x} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

代入数据有 $U=0.45\text{V}$  .....(1分)

(2) (4分) 设粒子出极板后速度大小为v，与水平夹角 $\alpha$

$$\tan \alpha = \frac{L/2}{d} = \frac{4}{3} \quad \therefore v = \frac{v_x}{\sin \alpha} = \frac{4}{4/5} = 5 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$$

进入右边磁场恰与右边界相切，设在磁场中圆运动半径为r

故有  $\sin \alpha = \frac{r-0.1}{r} = \frac{4}{5} \quad r=0.5m \dots\dots\dots (1\text{分})$

$[?] Bqv = m \frac{v^2}{r} \quad (1\text{分})$

$\therefore B = \frac{mv}{qR} = 1T \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$

(3) (3分) 当  $B' = 2T$  时,  $r' = \frac{r}{2} = 0.25m \quad \dots\dots\dots (1\text{分})$

粒子射入O点后经过3次偏转打到P点故有

$\overline{OP} = 3 \times 2r' \cos \alpha + 3 \times \frac{x}{3} \cdot \tan \alpha = 1.3m \quad \dots\dots\dots (2\text{分})$

23.a) 设  $\Delta t$  时间内通过导体横截面的电量为  $\Delta q$ , 由电流定义, 有

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{neSv\Delta t}{\Delta t} = neSv$$

(b) 每个自由电子所受的洛伦兹力  $F_{\text{洛}} = evB$

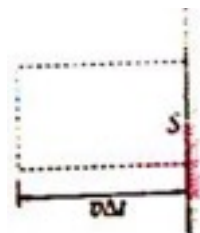
设导体中共有N个自由电子  $N = n \cdot Sl$

导体内自由电子所受洛伦兹力大小的总和  $F = NF_{\text{洛}} = n \cdot Sl \cdot evB$

由安培力公式, 有  $F_{\text{安}} = IlB = neSv \cdot lB$

得  $F_{\text{安}} = F$

(2) 一个粒子每与器壁碰撞一次给器壁的冲量为  $\Delta I = 2mv$



如图, 以器壁上的面积S为底、以  $v\Delta t$  为高构成柱体, 由题设可知, 其内的粒子在  $\Delta t$  时间内有  $1/6$

与器壁S发生碰撞, 碰撞粒子总数为  $N = \frac{1}{6} n \cdot Sv\Delta t$

$\Delta t$  时间内粒子给器壁的冲量为  $I = N\Delta I = \frac{1}{3} nSmv^2 \Delta t$

面积为S的器壁受到的粒子压力为  $F = \frac{I}{\Delta t}$  器壁单位面积所受粒子压力为  $f = \frac{F}{S} = \frac{1}{3} nmv^2$