**2016年四川省高考物理试卷**

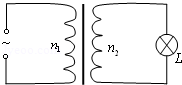
**一、选择题（共7小题，每小题5分，共42分．每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项、有的有多个选项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分．）**

1．（5分）（2016•四川）韩晓鹏是我国首位在冬奥会雪上项目夺冠的运动员．他在一次自由式化学空中技巧比赛中沿“助滑区”保持同一姿态下滑了一段距离，重力对他做功1900J，他克服阻力做功100J．韩晓鹏在此过程中（　　）

A．动能增加了1900J B．动能增加了2000J

C．重力势能减小了1900J D．重力势能减小了2000J

2．（5分）（2016•四川）如图所示，接在家庭电路上的理想降压变压器给小灯泡L供电，如果将原、副线圈减少相同匝数，其它条件不变，则（　　）



A．小灯泡变亮

B．小灯泡变暗

C．原、副线圈两段电压的比值不变

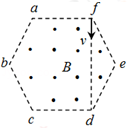
D．通过原、副线圈电流的比值不变

3．（5分）（2016•四川）国务院批复，自2016年起将4月24日设立为“中国航天日”．1970年4月24日我国首次成功发射的人造卫星东方红一号，目前仍然在椭圆轨道上运行，其轨道近地点高度约为440km，远地点高度约为2060km；1984年4月8日成功发射的东方红二号卫星运行在赤道上空35786km的地球同步轨道上．设东方红一号在远地点的加速度为a1，东方红二号的加速度为a2，固定在地球赤道上的物体随地球自转的加速度为a3，则a1、a2、a3的大小关系为（　　）



A．a2＞a1＞a3 B．a3＞a2＞a1 C．a3＞a1＞a2 D．a1＞a2＞a3

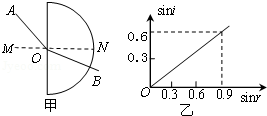
4．（5分）（2016•四川）如图所示，正六边形abcdef区域内有垂直于纸面的匀强磁场．一带正电的粒子从f点沿fd方向射入磁场区域，当速度大小为vb时，从b点离开磁场，在磁场中运动的时间为tb，当速度大小为vc时，从c点离开磁场，在磁场中运动的时间为tc，不计粒子重力．则（　　）



A．vb：vc=1：2，tb：tc=2：1 B．vb：vc=2：2，tb：tc=1：2

C．vb：vc=2：1，tb：tc=2：1 D．vb：vc=1：2，tb：tc=1：2

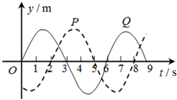
5．（5分）（2016•四川）某同学通过实验测定半圆形玻璃砖的折射率n．如图甲所示，O是圆心，MN是法线，AO、BO分别表示某次测量时光线在空气和玻璃砖中的传播路径．该同学测得多组入射角i和折射角r，做出sini﹣sinr图象如图乙所示．则（　　）



A．光由A经O到B，n=1.5 B．光由B经O到A，n=1.5

C．光由A经O到B，n=0.67 D．光由B经O到A，n=0.67

6．（5分）（2016•四川）简谐横波在均匀介质中沿直线传播，P、Q是传播方向上相距10m的两质点，波先传到P，当波传到Q开始计时，P、Q两质点的振动图象如图所示．则（　　）



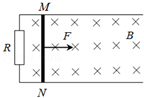
A．质点Q开始振动的方向沿y轴正方向

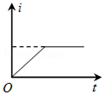
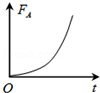
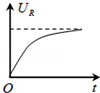
B．该波从P传到Q的时间可能为7s

C．该波的传播速度可能为2m/s

D．该波的波长可能为6m

7．（5分）（2016•四川）如图所示，电阻不计、间距为l的光滑平行金属导轨水平放置于磁感应强度为B、方向竖直向下的匀强磁场中，导轨左端接一定值电阻R．质量为m、电阻为r的金属棒MN置于导轨上，受到垂直于金属棒的水平外力F的作用由静止开始运动，外力F与金属棒速度v的关系是F=F0+kv（F0、k是常量），金属棒与导轨始终垂直且接触良好．金属棒中感应电流为i，受到的安培力大小为FA，电阻R两端的电压为UR，感应电流的功率为P，它们随时间t变化图象可能正确的有（　　）



A． B． C． D．

**二、非选择题（共4题，共68分）**

8．（6分）（2016•四川）用如图所示的装置测量弹簧的弹性势能．将弹簧放置在水平气垫导轨上，左端固定，右端在O点；在O点右侧的B、C位置各安装一个光电门，计时器（图中未画出）与两个光电门相连．先用米尺测得B、C两点间距离x，再用带有遮光片的滑块压缩弹簧到某位置A，静止释放，计时器显示遮光片从B到C所用的时间t，用米尺测量A、O之间的距离x．

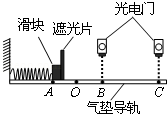
（1）计算滑块离开弹簧时速度大小的表达式是　　　　　　．

（2）为求出弹簧的弹性势能，还需要测量　　　　　　．

A．弹簧原长 B．当地重力加速度 C．滑块（含遮光片）的质量

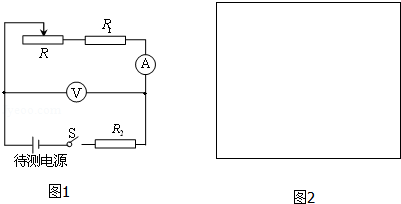
（3）增大A、O之间的距离x，计时器显示时间t将　　　　　　．

A．增大 B．减小 C．不变．



9．（11分）（2016•四川）用如图1所示电路测量电源的电动势和内阻．实验器材：

待测电源（电动势约3V，内阻约2Ω），保护电阻R1（阻值10Ω）和R2（阻值5Ω），滑动变阻器R，电流表A，电压表V，开关S，导线若干．



实验主要步骤：

（i）将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大，闭合开关；

（ⅱ）逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值，记下电压表的示数U和相应电流表的示数I；

（ⅲ）在图2中，以U为纵坐标，I为横坐标，做U﹣I图线（U、I都用国际单位）；

（ⅳ）求出U﹣I图线斜率的绝对值k和在横轴上的截距a．

回答下列问题：

（1）电压表最好选用　　　　　　；电流表最好选用　　　　　　．

A．电压表（0～3V，内阻约15kΩ）

B．电压表（0～3V，内阻约3kΩ）

C．电流表（0～200mA，内阻约2Ω）

D．电流表（0～30mA，内阻约2Ω）

（2）滑动变阻器的滑片从左向右滑动，发现电压表示数增大．两导线与滑动变阻器接线柱连接情况是　　　　　　．

A．两导线接在滑动变阻器电阻丝两端接线柱

B．两导线接在滑动变阻器金属杆两端接线柱

C．一条导线接在滑动变阻器金属杆左端接线柱，另一条导线接在电阻丝左端接线柱

D．一条导线接在滑动变阻器金属杆右端接线柱，另一条导线接在电阻丝右端接线柱

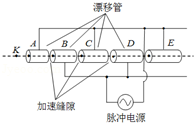
（3）选用k、a、R1和R2表示待测电源的电动势E和内阻r的表达式E=　　　　　　，r=　　　　　　，代入数值可得E和r的测量值．

10．（15分）（2016•四川）中国科学家2015年10月宣布中国将在2020年开始建造世界上最大的粒子加速器．加速器是人类揭示物质本源的关键设备，在放射治疗、食品安全、材料科学等方面有广泛应用．

如图所示，某直线加速器由沿轴线分布的一系列金属圆管（漂移管）组成，相邻漂移管分别接在高频脉冲电源的两极．质子从K点沿轴线进入加速器并依次向右穿过各漂移管，在漂移管内做匀速直线运动，在漂移管间被电场加速，加速电压视为不变．设质子进入漂移管B时速度为8×106m/s，进入漂移管E时速度为1×107m/s，电源频率为1×107Hz，漂移管间缝隙很小，质子在每个管内运动时间视为电源周期的．质子的荷质比取1×108C/kg．求：

（1）漂移管B的长度；

（2）相邻漂移管间的加速电压．



11．（17分）（2016•四川）避险车道是避免恶性交通事故的重要设施，由制动坡床和防撞设施等组成，如图竖直平面内，制动坡床视为水平面夹角为θ的斜面．一辆长12m的载有货物的货车因刹车失灵从干道驶入制动坡床，当车速为23m/s时，车尾位于制动坡床的低端，货物开始在车厢内向车头滑动，当货物在车厢内滑动了4m时，车头距制动坡床顶端38m，再过一段时间，货车停止．已知货车质量是货物质量的4倍，货物与车厢间的动摩擦因数为0.4；货车在制动坡床上运动受到的坡床阻力大小为货车和货物总重的0.44倍．货物与货车分别视为小滑块和平板，取cosθ=1，sinθ=0.1，g=10m/s2．求：



（1）货物在车厢内滑动时加速度的大小和方向；

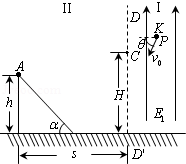
（2）制动坡床的长度．

12．（19分）（2016•四川）如图所示，图面内有竖直线DD′，过DD′且垂直于图面的平面将空间分成Ⅰ、Ⅱ两区域．区域I有方向竖直向上的匀强电场和方向垂直图面的匀强磁场B（图中未画出）；区域Ⅱ有固定在水平面上高h=2l、倾角α=的光滑绝缘斜面，斜面顶端与直线DD′距离s=4l，区域Ⅱ可加竖直方向的大小不同的匀强电场（图中未画出）；C点在DD′上，距地面高H=3l．零时刻，质量为m、带电荷量为q的小球P在K点具有大小v0=、方向与水平面夹角θ=的速度，在区域I内做半径r=的匀速圆周运动，经CD水平进入区域Ⅱ．某时刻，不带电的绝缘小球A由斜面顶端静止释放，在某处与刚运动到斜面的小球P相遇．小球视为质点，不计空气阻力及小球P所带电量对空间电磁场的影响．l已知，g为重力加速度．

（1）求匀强磁场的磁感应强度B的大小；

（2）若小球A、P在斜面底端相遇，求释放小球A的时刻tA；

（3）若小球A、P在时刻t=β（β为常数）相遇于斜面某处，求此情况下区域Ⅱ的匀强电场的场强E，并讨论场强E的极大值和极小值及相应的方向．



**2016年四川省高考物理试卷**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（共7小题，每小题5分，共42分．每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项、有的有多个选项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分．）**

1．（5分）（2016•四川）韩晓鹏是我国首位在冬奥会雪上项目夺冠的运动员．他在一次自由式化学空中技巧比赛中沿“助滑区”保持同一姿态下滑了一段距离，重力对他做功1900J，他克服阻力做功100J．韩晓鹏在此过程中（　　）

A．动能增加了1900J B．动能增加了2000J

C．重力势能减小了1900J D．重力势能减小了2000J

【考点】功能关系；动能定理；重力势能．菁优网版权所有

【分析】物体重力做功多少，物体的重力势能就减小多少．根据动能定理确定动能的变化．

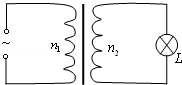
【解答】解：AB、外力对物体所做的总功为1900J﹣100J=1800J，是正功，则根据动能定理得：动能增加1800J．故AB错误；

CD、重力对物体做功为1900J，是正功，则物体重力势能减小1900J．故C正确，D错误；

故选：C．

【点评】本题关键要掌握常见的三对功能关系：总功与动能变化有关，重力做功与重力势能变化有关．

2．（5分）（2016•四川）如图所示，接在家庭电路上的理想降压变压器给小灯泡L供电，如果将原、副线圈减少相同匝数，其它条件不变，则（　　）



A．小灯泡变亮

B．小灯泡变暗

C．原、副线圈两段电压的比值不变

D．通过原、副线圈电流的比值不变

【考点】变压器的构造和原理．菁优网版权所有

【分析】因变压器为降压变压器，原线圈匝数大于副线圈匝数；而当同时减小相同匝数时，匝数之比一定变大；再根据变压器原理进行分析即可．

【解答】解：根据数学规律可知，原副线圈减小相同的匝数后，匝数之比变大；因此电压之比变大；输出电压减小，故小灯泡变暗；而电流与匝数之比成反比，故电流的比值变小；

故ACD错误，B正确；

故选：B．

【点评】本题考查理想变压器的基本原理，要注意明确电压之比等于匝数之比；而电流之比等于匝数的反比；同时还要注意数学知识的正确应用．

3．（5分）（2016•四川）国务院批复，自2016年起将4月24日设立为“中国航天日”．1970年4月24日我国首次成功发射的人造卫星东方红一号，目前仍然在椭圆轨道上运行，其轨道近地点高度约为440km，远地点高度约为2060km；1984年4月8日成功发射的东方红二号卫星运行在赤道上空35786km的地球同步轨道上．设东方红一号在远地点的加速度为a1，东方红二号的加速度为a2，固定在地球赤道上的物体随地球自转的加速度为a3，则a1、a2、a3的大小关系为（　　）



A．a2＞a1＞a3 B．a3＞a2＞a1 C．a3＞a1＞a2 D．a1＞a2＞a3

【考点】人造卫星的加速度、周期和轨道的关系．菁优网版权所有

【分析】根据万有引力提供向心力可比较东方红一号和东方红二号的加速度；

同步卫星的运行周期和地球自转周期相等，角速度相等，根据比较固定在地球赤道上的物体和东方红二号的加速度．

【解答】解：东方红二号地球同步卫星和地球自转的角速度相同，由a=ω2r可知，a2＞a3；

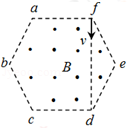
由万有引力提供向心力可得：a=，东方红一号的轨道半径小于东方红二号的轨道半径，所以有：a1＞a2，

所以有：a1＞a2＞a3，故ABC错误，D正确．

故选：D．

【点评】解决本题的关键掌握万有引力定律的两个重要理论：1、万有引力等于重力，2、万有引力提供向心力，并能灵活运用．还要知道同步卫星的运行周期和地球自转周期相等．

4．（5分）（2016•四川）如图所示，正六边形abcdef区域内有垂直于纸面的匀强磁场．一带正电的粒子从f点沿fd方向射入磁场区域，当速度大小为vb时，从b点离开磁场，在磁场中运动的时间为tb，当速度大小为vc时，从c点离开磁场，在磁场中运动的时间为tc，不计粒子重力．则（　　）



A．vb：vc=1：2，tb：tc=2：1 B．vb：vc=2：2，tb：tc=1：2

C．vb：vc=2：1，tb：tc=2：1 D．vb：vc=1：2，tb：tc=1：2

【考点】带电粒子在匀强磁场中的运动；带电粒子在匀强电场中的运动．菁优网版权所有

【分析】带电粒子垂直射入匀强磁场中，由洛伦兹力提供向心力，画出轨迹，由几何知识求出粒子圆周运动的半径和圆心角，由半径公式求出该粒子射入时的速度大小v．然后求比值，由求时间之比．

【解答】解：粒子在磁场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，根据牛顿第二定律有

得

粒子在磁场中运动的轨迹如图，从B点离开磁场的粒子，圆心在a点，半径等于正六边形的边长，即

从C点离开磁场的粒子，圆心是O点，半径等于正六边形边长的2倍，即

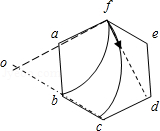
根据半径公式得∝r



从b点离开磁场的粒子，圆心角；从b点离开磁场的粒子，圆心角

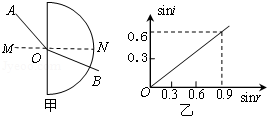
根据，得，故A正确，BCD错误

故选：A



【点评】本题考查了粒子在磁场中的运动，应先分析清楚粒子的运动过程，然后应用牛顿第二定律解题，本题的解题关键是画轨迹，由几何知识求出带电粒子运动的半径和圆心角．

5．（5分）（2016•四川）某同学通过实验测定半圆形玻璃砖的折射率n．如图甲所示，O是圆心，MN是法线，AO、BO分别表示某次测量时光线在空气和玻璃砖中的传播路径．该同学测得多组入射角i和折射角r，做出sini﹣sinr图象如图乙所示．则（　　）



A．光由A经O到B，n=1.5 B．光由B经O到A，n=1.5

C．光由A经O到B，n=0.67 D．光由B经O到A，n=0.67

【考点】光的折射定律．菁优网版权所有

【分析】光线从玻璃射入空气折射时，入射角小于折射角．光线从空气射入玻璃折射时，入射角大于折射角．根据入射角与折射角的大小关系，判断光线传播的方向．根据折射定律求折射率．

【解答】解：由图象可得：sini＜sinr，则 i＜r，所以光线光线从玻璃射入空气折射，即光由B经O到A．

根据折射定律得 =

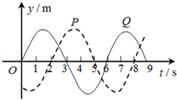
由图象得：==

所以可得，n=1.5，故B正确，ACD错误．

故选：B

【点评】解决本题的关键要掌握折射规律和折射定律，要注意公式n=的适用条件是光从真空射入介质折射．若光由介质射入真空折射，则=．

6．（5分）（2016•四川）简谐横波在均匀介质中沿直线传播，P、Q是传播方向上相距10m的两质点，波先传到P，当波传到Q开始计时，P、Q两质点的振动图象如图所示．则（　　）



A．质点Q开始振动的方向沿y轴正方向

B．该波从P传到Q的时间可能为7s

C．该波的传播速度可能为2m/s

D．该波的波长可能为6m

【考点】横波的图象；波长、频率和波速的关系．菁优网版权所有

【分析】A、根据图中的P点和Q点的起振方向即可判知选项A的正误．

B、首先可从图中读出波传播的周期，再几何其周期性的计算出从P传到Q的时间可能的时间，也就能判断出选项B的正误．

C、由v=结合波的周期，利用B的中的可能时间，可计算出可能的波速，即可判知选项C的正误．

D、利用公式λ=vT结合周期性，利用C选项的速度的可能值，即可计算可能的波长，继而可判知选项D的正误．

【解答】解：A、由图象可知，质点P的振动图象为虚线，质点Q的振动图象为实线，从0时刻开始，质点Q的起振方向沿y轴正方向，所以选项A正确．

B、由题可知，简谐横波的传播方向从P到Q，由图可知，周期T=6s，质点Q的振动图象向左4s、后与P点的振动重合，意味着Q点比P点振动滞后了4s，即P传到Q的时间△t可能为4s，同时由周期性可知，从P传到Q的时间△t为（4+nT）s，n=0、1、2、3…，即△t=4s，10s，16s…，不可能为7s，所以选项B错误．

C、由v=，考虑到波的周期性，当△t=4s，10s，16s…时，速度v可能为2.5m/s，1m/s，0.625m/s…，不可能为2m/s，选项C错误．

D、同理，考虑到周期性，由λ=vT可知，波长可能为15m、6m、3.75m…，所以选项D正确．

故选：AD

【点评】机械波的多解问题历来是高考中的热门考点，同时本考点又是学生学习机械波时的难点所在．其主要表现在无法正确判断多解问题的原因，从而造成错解，多解为题主要分为以下几种情况：

1、传播方向导致的多解问题

波源起振后产生的波可以在介质中向四周传播．若题中没有特别注明传播方向，则求解时必须讨论其传播方向，从而导致了波的多解问题．

2、波长大小导致的多解问题

因题中没有给定波长的确切条件，故引起答案的不确定性导致多解问题．

3、波形周期导致的多解问题

简谐机械波是周期性的，每经过一个周期波形与原波形重复，从而导致了问题的多解性．

4、质点振动方向导致的多解问题

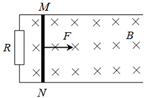
5、传播时间导致的多解问题

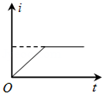
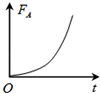
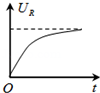
题目中所给定的时间条件不充分，可能比一个周期长，可能比一个周期短，从而导致了多解问题的出现．

6、质点振动图象导致的多解问题

总之，机械波的多解问题产生的根本原因是由于机械波图形的周期性重复．因此我们在求解该类问题时，要充分重视图象的功能，对图象进行仔细分析，挖掘隐含条件，结合传播方向，利用波动知识，把波动问题全面圆满地解决．

7．（5分）（2016•四川）如图所示，电阻不计、间距为l的光滑平行金属导轨水平放置于磁感应强度为B、方向竖直向下的匀强磁场中，导轨左端接一定值电阻R．质量为m、电阻为r的金属棒MN置于导轨上，受到垂直于金属棒的水平外力F的作用由静止开始运动，外力F与金属棒速度v的关系是F=F0+kv（F0、k是常量），金属棒与导轨始终垂直且接触良好．金属棒中感应电流为i，受到的安培力大小为FA，电阻R两端的电压为UR，感应电流的功率为P，它们随时间t变化图象可能正确的有（　　）



A． B． C． D．

【考点】导体切割磁感线时的感应电动势；电功、电功率；安培力．菁优网版权所有

【分析】对金属棒受力分析，根据法拉第电磁感应定律、闭合电路欧姆定律和牛顿第二定律得出表达式，分情况讨论加速度的变化情况，分三种情况讨论：匀加速运动，加速度减小的加速，加速度增加的加速，再结合图象具体分析．

【解答】解：设金属棒在某一时刻速度为v，由题意可知，由题意可知，感应电动势E=BLv，环路电流，即I∝v；安培力，方向水平向左，即∝v；R两端电压，即∝v；感应电流功率，即．

分析金属棒运动情况，由力的合成和牛顿第二定律可得：

=，即加速度，因为金属棒从静止出发，所以，且，即a＞0，加速度方向水平向右．

（1）若，，即，金属棒水平向右做匀加速直线运动．有v=at，说明v∝t，也即是I∝t，，，，所以在此情况下没有选项符合．

（2）若，随v增大而增大，即a随v增大而增大，说明金属棒做加速度增大的加速运动，速度与时间呈指数增长关系，根据四个物理量与速度的关系可知B选项符合；

（3）若，随v增大而减小，即a随v增大而减小，说明金属棒在做加速度减小的加速运动，直到加速度减小为0后金属棒做匀速直线运动，根据四个物理量与速度关系可知C选项符合；

故选：BC

【点评】解决本题的关键能够根据物体的受力判断物体的运动情况，结合安培力公式、法拉第电磁感应定律、牛顿第二定律分析导体棒的运动情况，分析加速度如何变化．

**二、非选择题（共4题，共68分）**

8．（6分）（2016•四川）用如图所示的装置测量弹簧的弹性势能．将弹簧放置在水平气垫导轨上，左端固定，右端在O点；在O点右侧的B、C位置各安装一个光电门，计时器（图中未画出）与两个光电门相连．先用米尺测得B、C两点间距离x，再用带有遮光片的滑块压缩弹簧到某位置A，静止释放，计时器显示遮光片从B到C所用的时间t，用米尺测量A、O之间的距离x．

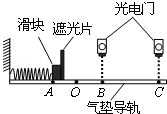
（1）计算滑块离开弹簧时速度大小的表达式是　v=　．

（2）为求出弹簧的弹性势能，还需要测量　C　．

A．弹簧原长 B．当地重力加速度 C．滑块（含遮光片）的质量

（3）增大A、O之间的距离x，计时器显示时间t将　B　．

A．增大 B．减小 C．不变．



【考点】验证机械能守恒定律；弹性势能．菁优网版权所有

【分析】明确实验原理，知道测量弹性势能的方法是利用了功能关系，将弹性势能转化为了滑块的动能；根据速度公式可求得弹出后的速度；再根据实验原理明确应测量的数据；同时根据弹性势能的决定因素分析AO变化后速度变化．

【解答】解：（1）滑块离开弹簧后的运动可视为匀速运动，故可以用BC段的平均速度表示离开时的速度；则有：

v=；

（2）弹簧的弹性势能等于物体增加的动能，故应求解物体的动能，根据动能表达式可知，应测量滑块的质量；故选：C．

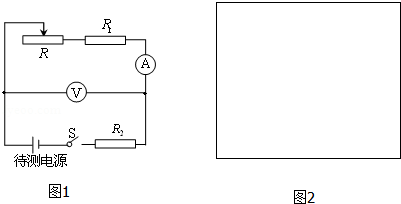
（3）增大AO间的距离时，滑块被弹出后的速度将增大，故通过两光电门的时间将减小；

故答案为：（1）；（2）C；（3）B．

【点评】本题利用机械能守恒来探究弹簧的弹性势能的大小，要注意明确实验原理，知道如何测量滑块的速度，并掌握物体运动过程以及光电门的使用方法．

9．（11分）（2016•四川）用如图1所示电路测量电源的电动势和内阻．实验器材：

待测电源（电动势约3V，内阻约2Ω），保护电阻R1（阻值10Ω）和R2（阻值5Ω），滑动变阻器R，电流表A，电压表V，开关S，导线若干．



实验主要步骤：

（i）将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大，闭合开关；

（ⅱ）逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值，记下电压表的示数U和相应电流表的示数I；

（ⅲ）在图2中，以U为纵坐标，I为横坐标，做U﹣I图线（U、I都用国际单位）；

（ⅳ）求出U﹣I图线斜率的绝对值k和在横轴上的截距a．

回答下列问题：

（1）电压表最好选用　A　；电流表最好选用　C　．

A．电压表（0～3V，内阻约15kΩ）

B．电压表（0～3V，内阻约3kΩ）

C．电流表（0～200mA，内阻约2Ω）

D．电流表（0～30mA，内阻约2Ω）

（2）滑动变阻器的滑片从左向右滑动，发现电压表示数增大．两导线与滑动变阻器接线柱连接情况是　C　．

A．两导线接在滑动变阻器电阻丝两端接线柱

B．两导线接在滑动变阻器金属杆两端接线柱

C．一条导线接在滑动变阻器金属杆左端接线柱，另一条导线接在电阻丝左端接线柱

D．一条导线接在滑动变阻器金属杆右端接线柱，另一条导线接在电阻丝右端接线柱

（3）选用k、a、R1和R2表示待测电源的电动势E和内阻r的表达式E=　ka　，r=　k﹣R2　，代入数值可得E和r的测量值．

【考点】测定电源的电动势和内阻．菁优网版权所有

【分析】（1）根据给出的仪表分析电流和电压最大值，电表量程略大于最大值即可；同时注意明确电压表内阻越大越好，而电流表内阻越小越好；

（2）明确滑动变阻器的接法以及对电路的调节作用，则可得出正确的接法；

（3）根据闭合电路欧姆定律进行分析，根据数学规律可求得电动势和内电阻．

【解答】解：（1）电压表并联在电路中，故电压表内阻越大，分流越小，误差也就越小，因此应选内阻较大的A电压表；

当滑动变阻器接入电阻最小时，通过电流表电流最大，此时通过电流表电流大小约为I===176mA；因此，电流表选择C；

（2）分析电路可知，滑片右移电压表示数变大，则说明滑动变阻器接入电路部分阻值增大，而A项中两导线均接在金属柱的两端上，接入电阻为零；而B项中两导线接在电阻丝两端，接入电阻最大并保持不变；C项中一导线接在金属杆左端，而另一导线接在电阻丝左端，则可以保证滑片右移时阻值增大；而D项中导线分别接右边上下接线柱，滑片右移时，接入电阻减小；故D错误；

故选：C；

（3）由闭合电路欧姆定律可知：U=E﹣I（r+R2），对比伏安特性曲线可知，图象的斜率为k=r+R2； 则内阻r=K﹣R2；

令U=0，则有：

I==； 由题意可知，图象与横轴截距为a，则有：a=I=；解得：E=Ka；

故答案为：（1）A，C；（2）C；（3）ka； k﹣R2．

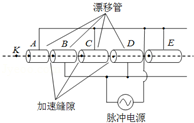
【点评】本题考查测量电源的电动势和内电阻实验中的仪表选择以及数据处理，要注意明确根据图象分析数据的方法，重点掌握图象中斜率和截距的意义．

10．（15分）（2016•四川）中国科学家2015年10月宣布中国将在2020年开始建造世界上最大的粒子加速器．加速器是人类揭示物质本源的关键设备，在放射治疗、食品安全、材料科学等方面有广泛应用．

如图所示，某直线加速器由沿轴线分布的一系列金属圆管（漂移管）组成，相邻漂移管分别接在高频脉冲电源的两极．质子从K点沿轴线进入加速器并依次向右穿过各漂移管，在漂移管内做匀速直线运动，在漂移管间被电场加速，加速电压视为不变．设质子进入漂移管B时速度为8×106m/s，进入漂移管E时速度为1×107m/s，电源频率为1×107Hz，漂移管间缝隙很小，质子在每个管内运动时间视为电源周期的．质子的荷质比取1×108C/kg．求：

（1）漂移管B的长度；

（2）相邻漂移管间的加速电压．



【考点】匀强电场中电势差和电场强度的关系．菁优网版权所有

【分析】（1）质子在漂移管内做匀速直线运动，根据质子在每个管内运动时间视为电源周期的，求出质子在B中运动的时间，由公式x=vt求解B管的长度．

（2）质子每次在漂移管间被加速，根据动能定理列式，可求相邻漂移管间的加速电压．

【解答】解：（1）设高频脉冲电源的频率为f，周期为T；质子在每个漂移管中运动的时间为t，质子进入漂移管B时的速度为vB，漂移管B的长度为LB．则

T==10﹣7s

据题有：t=

质子在漂移管内做匀速直线运动，则有：LB=vB•

联立代入数据解得：LB=0.4m

（2）质子从B到E的过程中，质子从漂移管B运动到漂移E共被加速3次，由动能定理得：3qU=mvE2﹣mvE2

据题有 =1×108C/kg

解得：U=6×104V

答：（1）漂移管B的长度是0.4m；

（2）相邻漂移管间的加速电压是6×104V．

【点评】本题中要理清质子运动的过程，知道质子交替做匀加速运动和匀速运动，明确运用动能定理是求加速电压常用的思路．

11．（17分）（2016•四川）避险车道是避免恶性交通事故的重要设施，由制动坡床和防撞设施等组成，如图竖直平面内，制动坡床视为水平面夹角为θ的斜面．一辆长12m的载有货物的货车因刹车失灵从干道驶入制动坡床，当车速为23m/s时，车尾位于制动坡床的低端，货物开始在车厢内向车头滑动，当货物在车厢内滑动了4m时，车头距制动坡床顶端38m，再过一段时间，货车停止．已知货车质量是货物质量的4倍，货物与车厢间的动摩擦因数为0.4；货车在制动坡床上运动受到的坡床阻力大小为货车和货物总重的0.44倍．货物与货车分别视为小滑块和平板，取cosθ=1，sinθ=0.1，g=10m/s2．求：



（1）货物在车厢内滑动时加速度的大小和方向；

（2）制动坡床的长度．

【考点】牛顿运动定律的综合应用；匀变速直线运动规律的综合运用．菁优网版权所有

【分析】（1）货物相对车向前运动，货物所受摩擦力与运动方向相反，对货物受力分析，再由牛顿第二定律列式求解．

（2）根据牛顿第二定律分别求出货物和货车的加速度，利用相对位移列方程求出运动时间，进而可知货车在这段时间的位移．

【解答】解：（1）对货物：μmgcosθ+mgsinθ=ma1

a1=5m/s2，方向沿斜面向下；

（2）对货车：0.44（m+4m）g+4mgsinθ﹣μmgcosθ=4ma2

解得：a2=5.5m/s2

设减速的时间为t，则有：

v0t﹣a1t2﹣（v0t﹣）=4

得：t=4s

故制动坡床的长度L=38+12+（v0t﹣）=98m．

答：（1）货物在车厢内滑动时加速度为5m/s2，方向沿斜面向下；

（2）制动坡床的长度为98m．

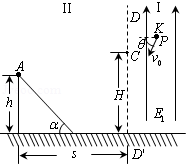
【点评】解题的关键是将实际问题模型化，本题模型是斜面上的小滑块和平板．易错点是求货车的加速度时容易漏掉货物对货车向前的摩擦力，求坡的长度时容易忽略货车的长度．

12．（19分）（2016•四川）如图所示，图面内有竖直线DD′，过DD′且垂直于图面的平面将空间分成Ⅰ、Ⅱ两区域．区域I有方向竖直向上的匀强电场和方向垂直图面的匀强磁场B（图中未画出）；区域Ⅱ有固定在水平面上高h=2l、倾角α=的光滑绝缘斜面，斜面顶端与直线DD′距离s=4l，区域Ⅱ可加竖直方向的大小不同的匀强电场（图中未画出）；C点在DD′上，距地面高H=3l．零时刻，质量为m、带电荷量为q的小球P在K点具有大小v0=、方向与水平面夹角θ=的速度，在区域I内做半径r=的匀速圆周运动，经CD水平进入区域Ⅱ．某时刻，不带电的绝缘小球A由斜面顶端静止释放，在某处与刚运动到斜面的小球P相遇．小球视为质点，不计空气阻力及小球P所带电量对空间电磁场的影响．l已知，g为重力加速度．

（1）求匀强磁场的磁感应强度B的大小；

（2）若小球A、P在斜面底端相遇，求释放小球A的时刻tA；

（3）若小球A、P在时刻t=β（β为常数）相遇于斜面某处，求此情况下区域Ⅱ的匀强电场的场强E，并讨论场强E的极大值和极小值及相应的方向．



【考点】带电粒子在匀强磁场中的运动；带电粒子在匀强电场中的运动．菁优网版权所有

【分析】（1）带电粒子在复合场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，电场力和重力平衡

（2）求出小球A沿斜面匀加速运动的时间、小球P匀速圆周运动的时间及离开磁场类平抛运动的时间，根据时间关系求释放小球A的时刻

（3）小球P进入Ⅱ区做类平抛运动，根据类平抛规律列式，结合数学知识求E的最值．

【解答】解：（1）小球P在Ⅰ区做匀速圆周运动，则小球P必定带正电，且所受电场力与重力大小相等．

设Ⅰ区磁感应强度大小为B，由洛伦兹力提供向心力得：

①

②

代入数据得：

③

（2）小球P先在Ⅰ区以D为圆心做匀速圆周运动，由小球初速度和水平方向夹角为θ可得，小球将偏转θ角后自C点水平进入Ⅱ区做类平抛云东到斜面底端B点，如图所示

设做匀速圆周运动的时间为，类平抛运动的时间为，则

④

⑤

⑥

⑦

BD′=s﹣2lcotα⑧

小球A自斜面顶端释放后，将沿斜面向下做匀加速直线运动，设加速度的大小为，释放后在斜面上运动时间为．

对小球A受力分析，设小球质量为m′，斜面对小球的支持力N，如图所示．



由牛顿第二定律得：

⑨

⑩

小球A的释放时刻满足：

⑪

联立④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪式得：⑫

（3）设所求电场强度为E′，以竖直向下为正；设在tA′时刻释放小球A，小球P在区域Ⅱ运动加速度为a2

小球A、P在在斜面上相遇，即小球P运动的时间为t，小球P从开始运动到斜面上先做时间的匀速圆周运动，然后自C点进入Ⅱ区做类平抛运动．

则小球A、P相遇时，由运动公式及几何关系可得：

s=v0（t﹣t1）+a（t﹣a2tA′）cosα

mg+qE=ma2a2

H﹣h=a2（t﹣t1）2﹣a1（t﹣tA′）2sinα

联立相关方程解得E=

小球P在区域Ⅱ中水平方向位移为：x=v0（t﹣t1）

小球P在区域Ⅱ中竖直方向位移为：

由于小球P落在斜面上，则：2l≤x≤4l，l≤y≤3l

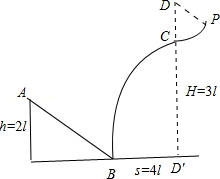
求得3≤β≤5

由此可得场强极小值为Emin=0，场强极大值为Emax=，方向竖直向上

答：（1）磁感应强度大小为

（2）小球A释放时刻为

（3）电场强度为，极大值，竖直向上；极小值为0．



【点评】这是一道综合性非常强的题目，涉及的知识点非常多，关键是分析小球的受力情况运动过程，尤其是第三问难度较大，体现了运用数学知识解决物理问题的能力．

参与本试卷答题和审题的老师有：sddrg；wslil76；SCHDU；马健钊；wxz；pyyzg；拈花一笑（排名不分先后）

**菁优网**

**2016年6月15日**