**江苏省2015年普通高等学校统一招生考试**

**物理试题**

**第I卷（选题题部分，共计31分）**

**一、单项选择题：本题共5小题，每小题3分，共计15分．每小题只有一个选项符合题意．**

1．一电器中的变压器可视为理想变压器，它将220V交变电流为110V．已知变压器原线圈匝数为800，则副线圈匝数为

A．200 B．400 C．1600 D．3200

2．静电现象在自然界中普遍存在，我国早在西汉末年已有对静电现象记载．《春秋纬·考异邮》中有“玳瑁吸 ”之说，但下列**不属于**静电现象的是

A．梳过头发的塑料梳子吸起纸屑

B．带电小球移至不带电金属球附近，两者相互吸引

C．小线圈接近通电电线过程中，小线圈中产生电流

D．从干燥的地毯上走过，手碰到金属把手时有被电击的感觉

3．过去几千年来，人类对行星的认识与研究仅限于太阳系内，行星“52 peg b”的发现拉开了研究太阳系外行星的序幕．“52 peg b”绕其中心恒星做匀速圆周运动，周期约为4天，轨道半径约为地球绕太阳运动半径的．该中心恒星与太阳系的质量之比约为

A． B．1

C．5 D．10

× × ×

× × ×

4．如图所示，天平测量匀强磁场的磁感应．下列各选项所示的载流线圈匝数相同，边长*MN*相等，将它们分别挂在天平的右臂下方．线圈中通有大小相同的电流，天平处于平衡状态．若磁场发生微小变化，天平最容易失去平衡的是

A．

× × ×

× × ×

***M***

***N***

× × ×

× × ×

***M***

***N***

B．

× × ×

× × ×

***M***

***N***

C．

× × ×

× × ×

***M***

***N***

D．

5．如图所示，某“闯关游戏”的笔直通道上每隔8 m设计有一个关卡，各关卡同步放行和关闭．放行和关闭的时间分别为5s和2s．关卡刚放行时，一同学立即在关卡1处以加速度2m/s2由静止加速到2m/s，然后匀速向前，则最先挡住他前进的关卡是

8m

8m

8m

8m

关卡5

关卡1

关卡2

关卡3

关卡4

A．关卡2 B．关卡3

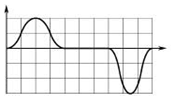
C．关卡4 D．关卡5

**二、多项选择题：本题共4小题，每小题4分，共计16分．每小题有多个选选项符合题意．全部选对的得4分，选对但选不全的得2分，错选或不答的得0分．**

6．一人乘电梯上楼，在竖直上升过程中加速度*a*随时间*t*变化的图线如图所示，以竖直向上为*a*的正方向，则人对地板的压力

2

10



*a*/m·s-2

*t*/s

0

2

4

6

8

– 1

1

0

– 2

– 3

A．*t* = 2s时最大

B．*t* = 2s时最小

C．*t* = 8.5s时最大

D．*t* = 8.5s时最小

7．一带正电的小球向右水平抛入范围足够大的匀强电场，电场方向水平向左．不计空气阻力，则小球

*v*0

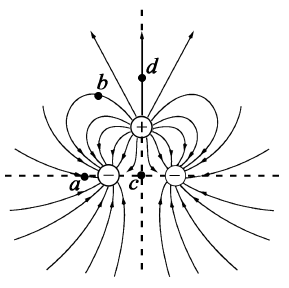
*E*

+

A．做直线运动

B．做曲线运动

C．速率先减小后增大

D．速度选增大后减小

8．两个相同的负电荷和一个正电荷附近的电场线分布如图所示．*c*是两负电荷连线的中点，*d*在正电荷的正上方，*c*、*d*到正电荷的距离相等，则

A．*a*点的电场强度比*b*点的大

B．*a*点的电势比*b*点的高

C．*c*点的电场强度比*d*点的大

D．*c*点的电势比*d*点的低

9．如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与质量为*m*、套在粗糙竖直固定杆*A*处的圆环相连，弹簧水平且处于原长．圆环从*A*处由静止开始下滑，经过*B*处的速度最大，到达*C*处的速度为零，*AC* = *h*．圆环在*C*处获得一竖直向上的速度*v*，恰好能回到*A*．弹簧始终在弹性范围内，重力加速度为*g*．则圆环

A．下滑过程中，加速度一直减小

*A*

*B*

*C*

*h*

*m*

B．下滑过程中，克服摩擦力做的功为*mv*2

C．在*C*处，弹簧的弹性势能为*mv*2 – *mgh*

D．上滑经过*B*的速度大于下滑经过*B*的速度

**第II部分（非选择题部分，共计89分）**

**三、简答题：本题分必做题（第10、11题）和选做题（第12题）两部分，共计42分．**

**【必做题】**

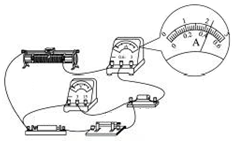
10．（8分）小明用如图10 – 1图所示的实验装置测量一干电池的电动势和内阻．

（1）题 10 – 1图中电流表的示数为 \_\_\_\_\_\_ A．

（2）调节滑动变阻器，电压表和电流的示数记录如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*/V | 1.45 | 1.36 | 1.27 | 1.16 | 1.06 |
| *I*/A | 0.12 | 0.20 | 0.28 | 0.36 | 0.44 |

请根据表中数据，在答题卡的方格纸上作出*U* – *I*图线．



滑动变阻器

电流表

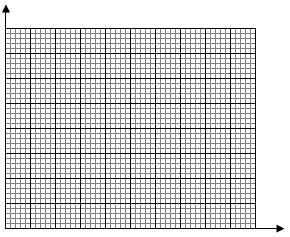
电压表

干电池

开关

电阻

（题10 – 1）



（题10 – 2）

*U*/V

*I*/A

由图线求得：电动势*E* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_V；内阻*r* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ω．

（3）实验时，小明进行了多闪测量，花费了较长时间，测量期间一直保持电路闭合．其实，从实验误差考虑，这样的操作不妥，因为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

11．（10分）某同学探究小磁铁在铜管中下落地爱以电磁阻尼作用的运动规律．实验装置如题11 – 1图所示，打点计时器的电源为50Hz的交流电．

（1）下列实验操作中，**不正确**的有 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

打点计时器

（题11 – 1）

铜管

限位孔

A．将铜管竖直固定在限位子孔的正下方

B．纸带穿过限位孔，压在复写纸下面

C．用手捏紧磁铁保持静止，然后轻轻地松开磁铁下落

D．在磁铁下落的同时接通打点计时器的电源

（2）该同学按正确的步骤进行实验（记录“实验①”），将磁铁从管口处释放，打出一条纸带，取开始下落的一段，确定一合适的点为*O*点，每隔一个计时点的相邻两计时点到*O*点的距离，标为1，2，…，8．用刻度尺量出各计数点的相邻两计时点到*O*点的距离，记录在纸上，如题 11 – 2图所示．



（题11 – 2）

计算相邻计时点间的平均速度，粗略地表示各计数点的速度，抄入下表．请将表中的数据补充完整．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| （cm/s） | 24.5 | 33.8 | 37.8 |  | 39.5 | 39.8 | 39.8 | 39.8 |

（3）分析上表的实验数据可知：在这段时纸带记录的时间内，磁铁运动速度的变化情况是 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；磁铁受到阻尼作用的变化情况是 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（4）该同学将装置中的铜管更换为相同尺寸的塑料管，重复上述实验操作（记为“实验②”），结果表明磁铁下落的运动规律与自由落体运动规律几乎相同．请问实验②是为了说明什么？对比实验①和②的结果可得出什么结论？

**12．【选做题】本题包括A、B、C三小题，请选定其中两小题，并在相应的答题区域内作答．若多做，则按A、B两小题评分．**

**A．[选修3 – 3]（12分）**

（1）对下列几种固体物质的认识，正确的有 \_\_\_\_\_\_\_\_

A．食盐熔化过程中，温度保持不变，说明食盐是晶体

B．烧热的针尖接触涂有蜂蜡的薄层的云母片背面，熔化的蜂蜡呈椭圆形，说明蜂蜡是晶体

C．天然石英表现为各向异性，是由于该物质的微粒在空间的排列不规则

D．石墨和金刚石的物理性质不同，是由于该物质组成它们的物质微粒排列结构不同

（2）在装有食品的包装袋中充入氮气，可以起到保持作用．某厂家为检测包装袋的密封性，在包装中充满一定量的氮气，然后密封进行加压测试．测试时，对包装袋缓慢施加压力．将袋内的氮气视为理想气体，则加压测试过程中，包装袋内壁单位面积上所受气体分子撞击的作用力\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”），包装袋内氮气的内能\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）．

（3）给某包装袋充入氮后密封，在室温下，袋中气体压强为1个标准大气压、体积为 1L．将其缓慢压缩到压强为2个标准大气压时，气体的体积变为0.45L．请通过计算判断该包装袋是否漏气．

**B．[选修3 – 4]（12分）**

（1）一渔船向鱼群发出超声波，若鱼群正向渔船靠近，则该鱼群反射回来的超声波与发出的超声波相比 \_\_\_\_\_\_\_\_

A．波速变大 B．波速不变 C．频率变高 D．频率不变

（2）用2×106Hz的超声波检查胆结石，该超声波在结石和胆汁中的波速分别为2250m/s和1500m/s，则该超声波在结石中的波长是胆汁中的 \_\_1.5\_\_倍．用超声波检查胆结石是因为超声波的波长较短，遇到结石时 \_\_不容易\_（选填“容易”或“不容易”）发生衍射．

（3）人造树脂是常用的眼镜镜片材料．如图所示，光线射一人造树脂立方体上，经折射后，射在桌面上的*P*点．已知光线的入射角为30°，*OA* = 5cm，*AB* = 20cm，*BP* = 12cm，求该人造树脂的折射率*n*．

30°

*A*

*O*

**C．[选修3 – 5]（12分）**

（1）波粒二象性是微观世界的基本特征，以下说法正确的有 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A．光电效应现象揭示了光的粒子性

B．热中了束射到晶体上产生衍射图样说明中子具有波动性

C．黑体辐射的实验规律可用光的波动性解释

D．动能相等的质子和电子，它们的德布罗意波长也相等

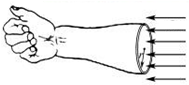
（2）核电站利用原子核链式反应放出的巨大能量进行发电．U是核电站常用的核燃料．U受一个中子轰击后裂变成Ba和Kr两部分，并产生 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个中子．要使链式反应发生，裂变物质的体积要\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“大于”或“小于”）临界体积．

（3）取质子的质量*m*p = 1.6726×10 – 27kg，中子的质量*m*n = 1.6749×10 – 27kg，*α*粒子的质量*mα* = 6.6467×10 – 27kg，光速*c* = 3.0×108m/s．请计算*α*粒子的结合能．（计算结果保留两位有效数字）

**四、计算题：本题共3小题，共计47分．解答时请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．（15分）做磁共振（MRI）检查时，对人体施加的磁场发生变化时会在肌肉组织中产生感应电流．某同学为了估算该感应电流对骨肉组织的影响，将包裹在骨骼上的一圈肌肉组织等效成单匝线圈，线圈的半径*r* = 5.0cm，线圈导线的截面积*A* = 0.80cm2，电阻率*ρ* = 1.5Ω•m．如图所示，匀强磁场方向与线圈平面垂直，若磁感应*B*在0.3s内从1.5T均匀地减为零．求：（计算保留一位有效数字）

（1）该圈肌肉组织的电阻*R*；



*B*

（2）该圈肌肉组织中的感应电动势*E*；

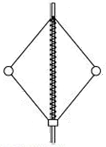
（3）0.3s内该圈肌肉组织中产生的热量*Q*．

14．（16分）一转动装置如图所示，四根轻杆*OA*、*OC*、*AB*和*CB*与两小球及一小环通过铰链连接，轻杆长均为*l*，不堪和环的质量均为*m*，*O*端固定在竖直轻质转轴上．套在轴上的轻质弹簧连接在*O*与小环之间，原长为*L*．装置静止时，弹簧长为*L*．转动该装置并缓慢增大转速，小球缓慢上升．弹簧始终在弹性范围内，忽略一切摩擦和空气阻力，重力加速度为*g*．求：

（1）弹簧的劲度系数*k*；

（2）*AB*杆中弹力为零时，装置转动的角速度*ω*0；

（3）弹簧长度从*L*缓慢缩短为*L*的过程中，外界对转动装置所做的功*W*．



*l*

*l*

*l*

*l*

*O*

*A*

*B*

*C*

*m*

*m*

*m*

*L*

3

2

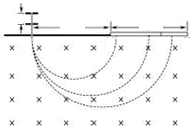
—

15．（16分）一台质谱仪的工作原理如图所示，电荷量均为+*q*、质量不同的离子飘入电压为*U*0的加速电场，其初速度几乎为零．这些离子经加速后通过狭缝*O*沿与磁场垂直的方向进入磁感应强度为*B*匀强磁场最后打在底片上．已知放置底的区域*MN* = *L*，且*OM* = *L*．某次测量发出*MN*中左侧区域*MQ*损坏，检测不到离子，但右侧区域*QN*仍能正常检测到离子．在适当调节加速电压后，原本打在*MQ*的离子即可打在*QN*检测到．

（1）求原本打在*MN*中点*P*的离子质量*m*；

（2）为使原本打在*P*的离子能打在*QN*区域，求加速电压*U*的调节范围；

（3）为了在*QN*区域将原本打在*MQ*区域的所有离子检测完整，求需要调节*U*的最少次数（取lg2 = 0.301，lg3 = 0.477，lg5 = 0.699）



*U*0

*O*

*M*

*P*

*Q*

*N*

*L*

*L*

*B*

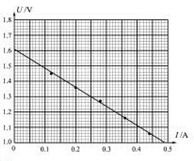
**参考答案**

**一、单项选择题**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 答案 | B | C | B | A | C |

**二、多项选择题**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 答案 | AD | BC | ACD | BD |

三、简答题

10．（1）0.44

（2）（*U* – *I*图线见右图） 1.60（1.58 – 1.62都算对） 1.2（1.18 – 1.26都算对）

（3）干电池长时间使用后，电动势和内阻会发生变化，导致实验误差变大．

11．（1）CD

（2）39.0

（3）逐渐增大到39.8cm/s 逐渐增大到等于重力

（4）为了说明磁铁在塑料管中几乎不受电磁阻尼作用．磁铁在铜管中受到的阻尼作用主要是电磁阻尼作用

12A．（1）CD

（2）增大 不变

（3）若不漏气，设加压后的体积为*V*1，由等温过程得 *p*0*V*0 = *p*1*V*1

代入数据解得*V*1 = 0.5L

因为0.45L < 0.5L，故包装袋漏气．

12B．（1）BC

（2）1.5 不容易

（3）设折射角为*γ*，则折射定律sin30° = *n*sin*γ*

由几何关系可知sin*γ* = ，且*OP* =

代入数据解得*n* =（或*n* ≈ 1.5）

12C．（1）AB

（2）3 大于

（3）组成α粒子的核子与α粒子的质量差Δ*m* = (2*m*p + 2*m*n) - *m*α

结合能Δ*E* = Δ*mc*2

代入数据得Δ*E* = 4.3×10 – 12J

13．（1）由电阻定律得*R* = *ρ* 代入数据得 *R* = 6×103Ω

（2）感应电动势*E* =  代入数据得 *E* = 4×10 – 2V

（3）由焦耳定律得*Q* = 代入数据得 *Q* = 8×10 – 8J

