**绝密★启用前**

**2013年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）**

**理科综合能力测试**（物理）

本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，第Ⅰ卷第1页至第5页，第Ⅱ卷第6页至第12页。全卷满分300分，时间150分钟。

**考生注意事项：**

1、答题前，务必在试题卷，答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号，并认真核对答题卡上所粘贴的条形码中姓名、座位号与本人姓名、座位号是否一致。务必在答题卡背面规定的地方填写姓名和座位号后两位。

2、答第Ⅰ卷时，每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

3、答第Ⅱ卷时，必须使用0.5毫米的黑色墨水签字笔在答题卡上书写，要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卡规定的位置绘出，确认后再用0.5毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。



4、考试结束后，务必将试题卷和答题卡一并上交。

第Ⅰ卷（选择题 共120分）

本卷共20小题，每小题6分，共120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。

14．如图所示，细线的一端系一质量为m的小球，另一端固定在倾角为*θ*的光滑斜面体顶端，细线与斜面平行。在斜面体以加速度*a*水平向右做匀加速直线运动的过程中，小球始终静止在斜面上，小球受到细线的拉力T和斜面的支持力*F*N分别为（重力加速度为g）

*a*

*m*

*θ*

A．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 

B．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) [](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

C．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 

D．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 

*a*

*mg*

*θ*

*T*

*F*N

【答案】A

【解析】小球受力如图，根据牛顿第二定律：

沿斜面方向有 [](http://blog.sina.com.cn/hfwq)；

垂直于斜面方向上有 [](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

解得：；[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)。

*a*

**×**

**×**

**×**

·

*b*

*c*

*d*

*O*

正确选项：A

15．图中*a*、*b*、*c*、*d*为四根与纸面垂直的长直导线，其横截面积位于正方形的四个顶点上，导线中通有大小相等的电流，方向如图所示。一带正电的粒子从正方形中心O点沿垂直于纸面的方向向外运动，它所受洛伦兹力的方向是

A．向上 B．向下 C．向左 D．向右

【答案】B

【解析】根据右手安培定则可判定O点磁感应强度的方向水平向左，根据左手定则可判定：一带正电的粒子从正方形中心O点沿垂直于纸面的方向向外运动，它所受洛伦兹力的方向是向下。正确选项：B

370

*N*

[**×**](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

*M*

小灯泡

16．如图所示，足够长平行金属导轨倾斜放置，倾角为370，宽度为0.5*m*，电阻忽略不计，其上端接一小灯泡，电阻为1Ω。一导体棒*MN*垂直于导轨放置，质量为0.2kg，接入电路的电阻为1Ω，两端于导轨接触良好，与导轨间的动摩擦因数为0.5。在导轨间存在着垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度为0.8T。将导体棒*MN*由静止释放，运动一端时间后，小灯泡稳定发光，此后导体棒*MN*的运动速度及小灯泡消耗的电功率分别为（重力加速度g取10*m*/s2，sin370=0.6）

A．2.5m/s 1W B．5m/s 1W

C．7.5m/s 9W D．15m/s 9W

【答案】B

【解析】小灯泡稳定发光，说明导体棒MN匀速运动，则有[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，可得导体棒*MN*的运动速度；小灯泡消耗的电功率[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)。正确选项：B

17．质量为*m*的人造地球卫星与地心的距离为*r*时，引力势能可表示为[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，其中*G*为引力常量，*M*为地球质量。该卫星原来的在半径为*R*1的轨道上绕地球做匀速圆周运动，由于受到极稀薄空气的摩擦作用，飞行一段时间后其圆周运动的半径变为*R*2，此过程中因摩擦而产生的热量为

A． B．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) C． D．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

【答案】C

【解析】人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动，万有引力提供向心力：[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，故人造地球卫星的动能[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，而引力势能[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，人造地球卫星机械能*E*=*E*P+*E*k。由能量守恒定律，因摩擦而产生的热量：[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)代入*R*1和*R*2得：[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)。正确选项：C

18．由消防水龙带的喷嘴喷出水的流量是0.28*m*3/*min*，水离开喷口时的速度大小为，方向与水平面夹角为600，在最高处正好到达着火位置，忽略空气阻力，则空中水柱的高度和水量分别是（重力加速度g取10*m*/s2）

A．28.8*m* 1.12×10-2*m*3 B．28.8*m* 0.672*m*3

C．38.4*m* 1.29×10-2*m*3 D．38.4*m* 0.776*m*3

【答案】A

【解析】水离开喷口时竖直分速度为，在竖直方向上升的高度[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，水离开喷口到达着火位置所用时间为[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，空中水柱的水量为

。正确选项：A

G

*M*

*N*

*P*

*R*0

*Rx*

19．用图示的电路可以测量电阻的阻值。图中*R*x是待测电阻，*R*0是定值，是灵敏度很高的电流表，*MN*是一段均匀的电阻丝。闭合开关，改变滑动头*P*的位置，当通过电流表的电流为零时，测得，，则*R*x的阻值为

A． B．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) C． D．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

【答案】C

【解析】通过电流表的电流为零时，P点的电势与*R*0和*R*x连接点的电势相等。则[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)。又电阻丝的电阻，故，所以。正确选项：C

20．如图所示，平面是无穷大导体的表面，该导体充满的空间，的空间为真空。将电荷为*q*的点电荷置于z轴上z=*h*处，则在平面上会产生感应电荷。空间任意一点处的电场皆是由点电荷*q*和导体表面上的感应电荷共同激发的。已知静电平衡时导体内部场强处处为零，则在z轴上[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)处的场强大小为（*k*为静电力常量）

*z*

*x*

*y*

*q*

A． B． C．[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) D．

【答案】D

【解析】由点电荷产生的电场在导体表面间的电场分布，导体表面上的感应电荷等效于在z=－h处的带等量的异种电荷－q，故在z轴上[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)处的场强大小为[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)。正确选项：D

**（在此卷上答题无效）**

**绝密★启用前**

**2013年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）**

**理科综合能力测试**（物理）

第Ⅱ卷（非选择题 共180分）

**考生注意事项：**

请用0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。

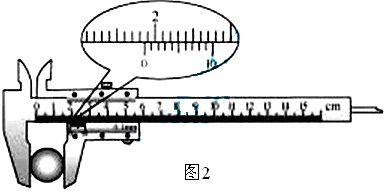
21．（18分）

I．（5分）根据单摆周期公式[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，可以通过实验测量当地的重力加速度。如图1所示，将细线的上端固定在铁架台上，下端系一小钢球，就做成了单摆。

（1）用游标卡尺测量小钢球直径，求数如图2所示，读数为\_\_\_\_\_\_\_*mm*。



图1



（2）以下是实验过程中的一些做法，其中正确的有\_\_\_\_\_\_\_。

a.摆线要选择细些的、伸缩性小些的，并且尽可能长一些

b.摆球尽量选择质量大些、体积小些的

c.为了使摆的周期大一些，以方便测量，开始时拉开摆球，使摆线相距平衡位置有较大的角度

d.拉开摆球，使摆线偏离平衡位置大于50，在释放摆球的同时开始计时，当摆球回到开始位置时停止计时，此时间间隔即为单摆周期*T*

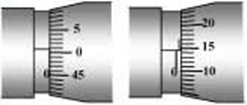
e.拉开摆球，使摆线偏离平衡位置不大于50，释放摆球，当摆球振动稳定后，从平衡位置开始计时，记下摆球做50次全振动所用的时间，则单摆周期[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

【答案】(1)18.6 (2)abe

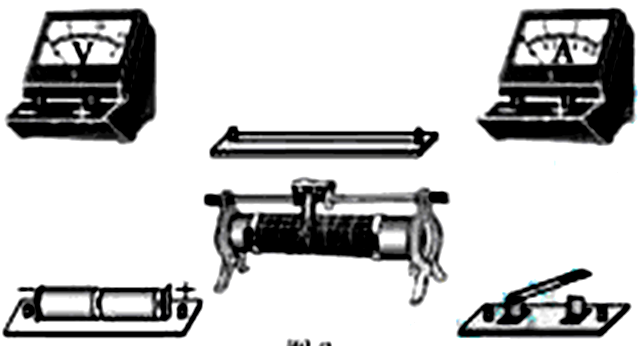
【解析】（1）由题图主尺读数18*mm*，游标尺的第6条刻度线与主尺刻度线对齐读数应为0.6*mm*，小钢球直径D=18*mm*+0.6*mm*=18.6*mm*

（2）根据实验要求，摆线要选择细些的、伸缩性小些的，并且尽可能长一些，a正确；为了减小空气阻力的影响，应尽量选择质量大些、体积小些的摆球，b正确；为了使单摆的运动为简谐运动，要求摆角不大于50， 为了减小测量的误差，应使摆球振动稳定后，从平衡位置开始计时，e正确。

II．（6分）（1）在测定一根粗细均匀合金丝电阻率的实验中，利用螺旋测微器测定合金丝直径的过程如图所示，校零时的读数为\_\_\_\_\_\_\_\_ *mm*，合金丝的直径为\_\_\_\_\_\_\_*mm*。



（2）为了精确测量合金丝的电阻*R*­­­x,设计出如图Ⅰ所示的实验电路图，按照该电路图完成图2中的实物电路连接。



V

A

*Rx*

*R*

*E*

*S*

图1

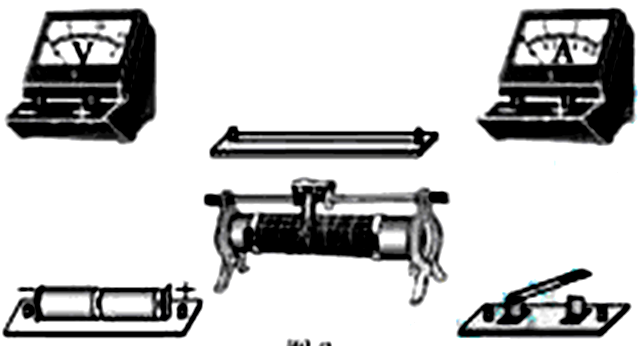


图2



【答案】(1)0.007 0.638

(2)如图所示

【解析】（1）由图可读得0.007*mm*和0.645*mm*，

故校零时的读数为0.007*mm*；

合金丝的直径为D=0.645*mm－*0.007*mm*=0.638*mm*。

（2）按照电路图连接电路如图

III．（7分）根据闭合电路欧姆定律，用图Ⅰ所示电路可以测定电池的电动势和内电阻。图中*R*­0两端的对应电压*U*12,对所得的实验数据进行处理，就可以实现测量目的。根据实验数据在坐标系中描出坐标点，如图2所示。已知，请完成以下数据分析和处理。

*R*0

*R*

*S*

*En* *rn*

1 2

图1



**

20

40

60

80

100

120

140

160

0.70

0.80

0.90

1.00

1.10

1.20

1.30

1.40

1.50

**×**

**×**

**×**

[**×**](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

**×**

[**×**](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

**×**

**×**

图2

（1）图2中电阻为 的数据点应剔除；

（2）在坐标纸上画出关系图线；

（3）图线的斜率是 ，由此可得电池电动势

 V。

【答案】(1)80.00 (2)如图所示 (3)0.00444 1.50

**



20

40

60

80

100

120

140

160

0.70

0.80

0.90

1.00

1.10

1.20

1.30

1.40

1.50

**×**

**×**

**×**

**×**

**×**

**×**

**×**

**×**

【解析】（1）由图2发现在拟合的过程中，80.00的数据点误差太大，故应剔除。

（2）拟合作图如图所示

（3）用较远的两点得图线斜率[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)=0.00444， 由闭合电路欧姆定律知可得[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，所以代入*k*、*R*0值得*E*=1.50V。

22．（14分）

一物体放在水平地面上，如图1所示，已知物体所受水平拉力*F*随时间的变化情况如图2所示，物体相应的速度随时间的变化关系如图3所示。求：

图1

*F*

图2

*F/N*

*t/s*

*O*

2

4

6

8

10

1

2

3

*v/*(*m*·s-1)

*t/s*

*O*

2

4

6

8

10

1

2

3

图3

（1）0~8s时间内拉力的冲量；

（2）0~6s时间内物体的位移；

（3）0~10s时间内，物体克服摩擦力所做的功。

【答案】（1） （2）6*m* （3）30J

【解析】（1）由图2知[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，

（2）由图3知物体的位移为

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

（3）由图2知，在6~8s时间内，物体作匀速运动，于是有*f*=2N

由图3知在0~10s时间内物体的总位移为

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，所以[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

23．（16分）

如图所示的平面直角坐标系*xoy*，在第Ⅰ象限内有平行于轴的匀强电场，方向沿*y*正方向；在第Ⅳ象限的正三角形区域内有匀强电场，方向垂直于*xoy*平面向里，正三角形边长为L，且边与*y*轴平行。一质量为、电荷量为q的粒子，从*y*轴上的点，以大小为的速度沿*x*轴正方向射入电场，通过电场后从*x*轴上的点进入第Ⅳ象限，又经过磁场从*y*轴上的某点进入第Ⅲ象限，且速度与*y*轴负方向成45°角，不计粒子所受的重力。求：

*x*

*a*

*b*

*c*

*B*

*y*

*O*

*P*

*E*

*v*0

（1）电场强度E的大小；

（2）粒子到达点时速度的大小和方向；

（3）区域内磁场的磁感应强度的最小值。

【答案】（1）[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)（2）方向指向第IV象限与*x*轴正方向成450角

（3）[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

*r*

450

*x*

*a*

*b*

*c*

*B*

*y*

*O*

*P*

*E*

*v*0

【解析】（1）设粒子在电场中运动的时间为t，则有

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) [](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 

联立以上各式可得 [](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

（2）粒子到达*a*点时沿负y方向的分速度为

所以[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 方向指向第IV象限与*x*轴正方向成450角

（3）粒子在磁场中运动时，有[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

当粒子从b点射出时，磁场的磁感应强度为最小值，此时有

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq) 所以[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

24．（20分）

如图所示，质量为、倾角为的斜面体（斜面光滑且足够长）放在粗糙的水平地面上，底部与地面的动摩擦因数为，斜面顶端与劲度系数为、自然长度为的轻质弹簧相连，弹簧的另一端连接着质量为的物块。压缩弹簧使其长度为时将物块由静止开始释放，且物块在以后的运动中，斜面体始终处于静止状态。重力加速度为。

*m*

*α*

*M*

（1）求物块处于平衡位置时弹簧的长度；

（2）选物块的平衡位置为坐标原点，沿斜面向下为正方向建立坐标轴，用表示物块相对于平衡位置的位移，证明物块做简谐运动；

（3）求弹簧的最大伸长量；

（4）为使斜面始终处于静止状态，动摩擦因数应满足什么条件（假设滑动摩擦力等于最大静摩擦力）？

【答案】（1）[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)（2）见解析（3）[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)（4）[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

【解析】（1）设物块在斜面上平衡时，弹簧的伸长量为，有

*x*

*m*

*α*

*M*

*O*

 解得

此时弹簧的长度为

（2）当物块的位移为x时，弹簧伸长量为，物块所受合力为

联立以上各式可得 

可知物块作简谐运动

（3）物块作简谐运动的振幅为 [](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

由对称性可知，最大伸长量为[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

（4）设物块位移*x*为正，则斜面体受力情况如图所示，由于斜面体平衡，所以有

水平方向

*f*

*F*

*α*

*Mg*

*F*N2

*F*N1

竖直方向[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

又，

联立可得，[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

为使斜面体始终处于静止，结合牛顿第三定律，应有[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)，所以

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)

当时，上式右端达到最大值，于是有

[](http://blog.sina.com.cn/hfwq)