江苏省仪征中学高三物理期末统测模拟试卷（一）

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分.

1．现在很多考场考试时，监考教师使用手持金属探测器对进入考场的考生进行检查，如题图所示，该探测器涉及的基本原理是（　　）

A．电磁感应　　B．静电感应　　C．电流的磁效应　　D．静电屏蔽

2．跳高是中学生喜欢的运动项目之一，为了确保运动员的安全，会在落点区设置沙坑，下列关于沙坑作用的说法正确的是（　　）

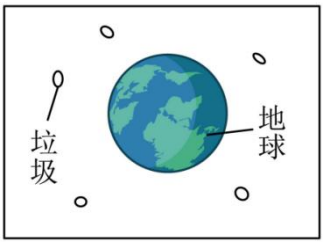
A．减小落地时对人的冲量

B．减小落地时人的动量

C．减小落地时对人的平均冲击力

D．减小人落地的时间

3．随着人类航天技术的不断发展，太空中的航天器数量也越来越多，如果不及时进行回收，废弃的航天器就会变为无动力的太空垃圾，“漂浮”在太空轨道中，占据着有限的空间资源。假设太空垃圾围绕地球做匀速圆周运动，下列说法正确的是（　　）



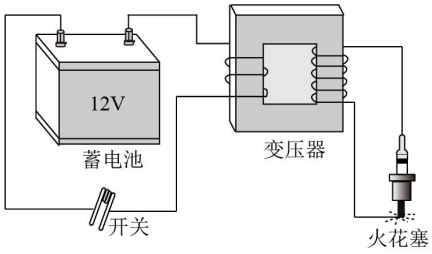
A．太空垃圾相对地面是静止的

B．离地面越高的太空垃圾运行周期越大

C．部分太空垃圾的运行速度大于 7.9km/s

D．太空垃圾一定会和同轨道的航天器相撞

4．如图所示是火花塞点火的原理图。变压器原线圈与蓄电池、开关组成闭合回路，开关由闭合变为断开的瞬间，副线圈感应出上万伏高压，火花塞产生电火花，则（　　）



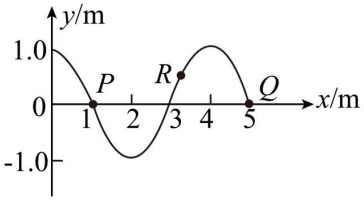
A．这个变压器为降压变压器

B．开关一直闭合时火花塞两端也有高压

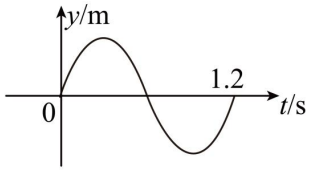
C．开关断开，变压器铁芯中的磁通量减小

D．若开关接到副线圈回路，闭合开关瞬间火花塞也能产生电火花

5．如图甲所示，$t=0$时，一小船停在海面上的P点，一块浮木漂在纵坐标$y=0.5\text{m}$的R点，其后小船的振动图像如图乙所示，可知（　　）



甲



乙

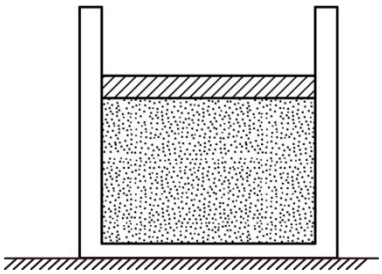
A．水波的振动向x轴负方向传播

B．水波波速为4.8m/s

C．1.2s 末，小船运动到Q点

D．1.5s 末，浮木向下运动

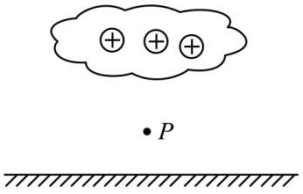
6.导热良好的气缸开口竖直向上放置，缸内用活塞封闭一定质量的理想气体。现给气缸缓慢加热，使活塞缓慢升高，活塞未脱离气缸，不计一切摩擦。若用W表示气体对活塞做功，Q表示气体吸收的热量，T表示气体的温度，p表示气体的压强。则这个过程中，以下判断正确的是（　　）



A．T升高，p不变，$Q>W$　　B．T不变，p增大，$Q<W$

C．T升高，p增大，$Q>W$　　D．T不变，p不变，$Q=W$

7．当云层中包含有大量的电荷时，云层和大地之间可视为一个巨大的平行板电容器。如图所示，云层带正电，取地面的电势为 0，在云层和地面间的P点处悬浮有一带电微粒。下列说法正确的是（　　）



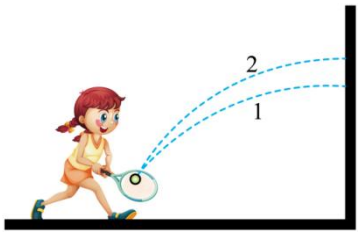
A．微粒带正电

B．若云层高度下降，P点的电势降低

C．若云层高度下降，微粒将向上运动

D．若云层高度下降，微粒的电势能不变

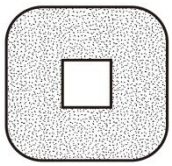
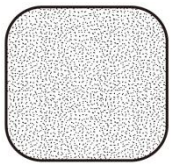
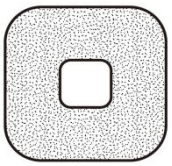
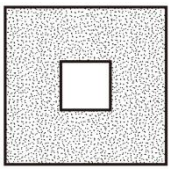
8．某同学在单人练习场练习网球，如图中 1、2 为两次网球打出后的运动轨迹，两轨迹均与墙壁垂直，设两次网球打出时的速度分别为v_1、v_2，网球在空中运动的时间分别为t_1、t_2，不计空气阻力，下列说法正确的是（　　）



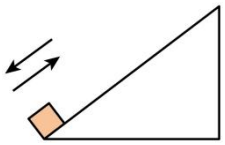
A．v_1、v_2的方向可能相同　　B．v_1、v_2的大小可能相同

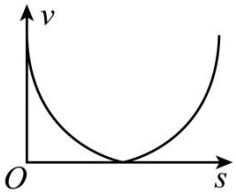
C．t_1、t_2可能相同　　D．$t_1 > t_2$

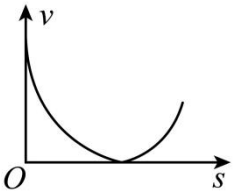
9．重庆市三峡广场的三峡水景观景处，水池底水平放置四条红色线状灯带构成边长为0.6m的正方形，灯带平面到水面的距离为$\frac{\sqrt{7}}{15}$m，水对红光的折射率为$\frac{4}{3}$，有红光射出的水面形状为下列图中的（用阴影表示）（　）

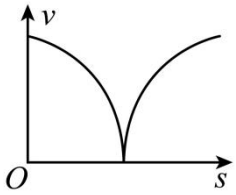
A. 
B. 
C. 
D. 

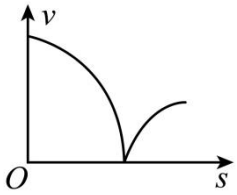
10．如图所示，一小球从一足够长的固定粗糙斜面底端冲上斜面，速度减到 0 后又返回到底端。其速率用 v 表示，路程用 s 表示，此过程中小球的$v-s$图像可能为（　　）



A. 

B. 

C. 

D. 

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、实验题：本题共 1 小题，每空 3 分，共 15 分．

11．在“测量金属丝的电阻率”的实验中，某同学选择一根粗细均匀、阻值约为 5Ω的电阻丝进行测量。

（1）先测量电阻丝的长度，再用螺旋测微器测量其直径，结果如图 1 所示为_____mm。

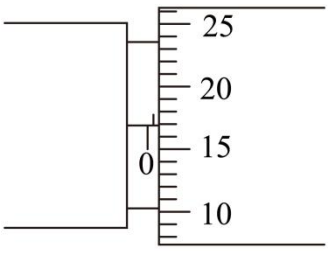


图1

（2）现有电源（电动势 E 为 3.0V，内阻不计）、开关和导线若干，以及下列器材：

A．电流表（量程 0～0.6A，内阻约 0.2Ω）

B．电压表（量程 0～3V，内阻约 3kΩ）

C．滑动变阻器（0～5Ω，额定电流 2A）

D．滑动变阻器（0～200Ω，额定电流 1A）

为减小误差，且金属丝两端的电压调节范围尽量大，滑动变阻器应选_____（填器材前的字母）。

（3）要求金属丝两端的电压调节范围尽量大，补充完成图 2 中实物间的连线。_____

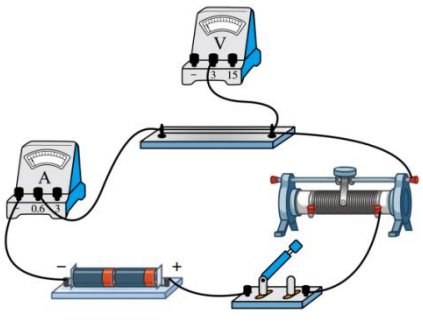


图2

（4）上述实验，下列说法正确的是_____。

A．多次测量金属丝直径并求平均值可以减小系统误差

B．用 U—I 图像处理实验数据求金属丝电阻可以减小偶然误差

C．电压表分流会导致电阻测量值偏小

D．电流表分压会导致电阻测量值偏大

（5）电导率是电阻率的倒数，常用单位是$(\Omega\cdot cm)^{-1}$。电导率是反映水质的一项重要指标。某种饮用水的电导率约为 $1.0\times10^{-3}(\Omega\cdot cm)^{-1}$。将该饮用水灌入一个高约 12cm、容积约 240mL 的薄壁塑料瓶（如图 3 所示），瓶的两端用两个略小于瓶底面积的固定金属圆片电极密封。能否采用图 2 中的实验器材较为精确地测量该饮用水的电导率？_____并简要阐述理由_____

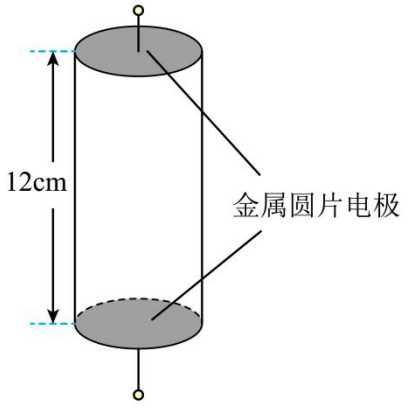


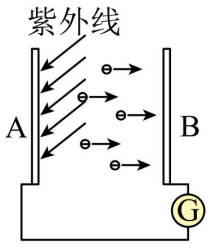
图3

三、解答题：本题共 4 小题，共 45 分.

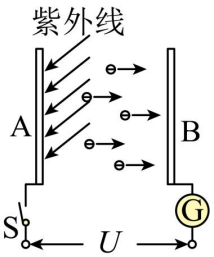
12．(8 分)真空中一对平行金属板 A 和 B 正对放置，紫外线持续照射 A 板，有光电子从 A 板逸出，电子的电量为 e，质量为 m，普朗克常量为 h.

（1）在 A、B 板间接一灵敏电流计（如图甲），电流计示数为 I，求每秒钟到达 B 板的电子数 N；

（2）在 A、B 板间接如图电压 U（如图乙）时灵敏电流计示数为零，求光电子离开 A 板时，光电子的物质波波长的最小值 λ.



甲

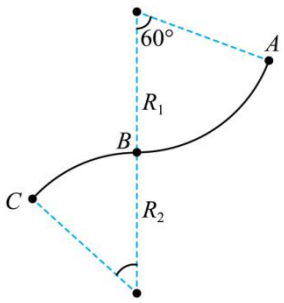


乙

13．(8 分)2022 年北京冬奥会之后，掀起了冰雪运动的高潮，山西省某市一滑雪场计划新建一条滑道。某同学就此事提出了自己的设计方案，方案中滑道的局部示意图如图所示，ABC 可看作竖直平面内的两段光滑圆弧衔接而成。已知 AB 段圆弧半径为 R_1，对应的圆心角为 $60°$，B 点切线水平，重力加速度大小为 g。一个可视为质点的人，从 A 点由静止开始滑下。

（1）求此人通过 B 点时的速度大小。

（2）若保障此人不从 B 点脱离滑道，求 BC 段圆弧的半径 R_2 的取值范围。

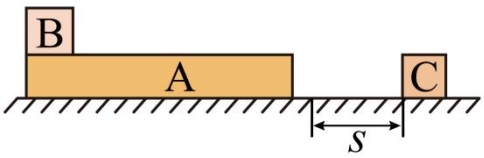


14．(14 分)如图，光滑的水平面上，长板 A 静止，滑块 C 固定，A 的右端到 C 的距离为 s，滑块 B 以速度 v_0=3m/s 滑上 A 的左端，A 恰在与 C 碰撞前和 B 达到共同速度，长板 A 足够长，物块 B、C 可视为质点，A 与 B 的质量分别为 m_A=1kg，m_B=2kg，A、B 间摩擦因数为μ=0.2，A 与 C 间的碰撞为弹性碰撞，碰撞时间极短可以忽略不计，重力加速度 g 取 10m/s^2.求

（1）s 的大小；

（2）最终物块 B 没有从长板 A 上滑落，求 A 的最小长度；

（3）最终长板 A 运动的总路程；

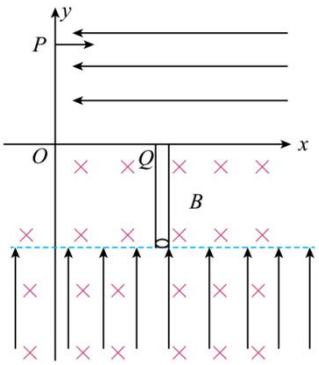


15．(15 分)如图所示，在竖直面 Oxy 内，第一象限中存在水平向左的匀强电场，第三、四象限中存在垂直纸面向里的匀强磁场，在直线 $y=-l$ 的下方存在竖直向上的匀强电场。现将一个质量为 m 带正电的小球，从坐标为 $(0,l)$ 的 P 点沿 x 轴正方向水平抛出，恰好从坐标为 $(l,0)$ 的 Q 点竖直落入一固定的竖直粗糙细管中。已知小球与细管的动摩擦因数为 μ，细管长为 l，小球离开细管前已做匀速运动，匀强磁场磁感应强度大小为 B，匀强电场强度大小均为 E，小球初速度未知，重力加速度为 g。求：

（1）小球所带电荷量；

（2）小球在竖直细管中克服摩擦力所做的功；

（3）小球离开细管后，撤去细管与第一象限的电场，求之后小球运动过程中纵坐标的最小值。

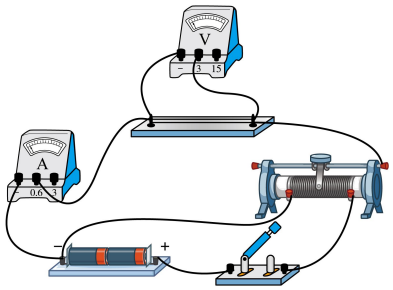


江苏省仪征中学高三物理期末统测模拟试卷（一）

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	C	D	A	D	B	D	D

11．　（1）　0.669/0.670/0.671　　（2）C　　（3）



（4）BC/CB　　（5）不能　　电流太小，几乎无法使电流表指针发生偏转

12．（1）$N=\frac{I}{e}$；（2）$\lambda=\frac{h}{\sqrt{2meU}}$

【详解】（1）设每秒钟到达 B 板的电子个数为 N，电荷量为

$$Q=Ne$$

根据电流的定义式得

$$I=\frac{Q}{t}$$

其中 t=1s，可得

$$N=\frac{I}{e}$$

（2）以具有最大动能的电子为研究对象，当其速度减小到 0 时，电子恰好运动到接近 B 板，设其最大动能为 E_{km}；根据动能定理得

$$-eU=0-E_{km}$$

光电子的物质波波长为

$$\lambda=\frac{h}{p}$$

其中

$$p^2=2mE_{km}$$

联立解得

$$\lambda=\frac{h}{\sqrt{2meU}}$$

13．（1）$v=\sqrt{gR_1}$；（2）$R_2>R_1$

【详解】解：设人的质量为 m，滑道对人的弹力为 F

（1）A 到 B 点过程中，由动能定理得

$$mgR_1\left(1-\cos 60°\right)=\frac{1}{2}mv^2$$

解得

$$v=\sqrt{gR_1}$$

（2）对 B 点在 BC 圆弧上有

$$mg-F=m\frac{v^2}{R_2}$$

当人刚好从 B 点脱离滑道时

$$F=0$$

由以上两式可求得此时

$$R_2=R_1$$

则不从 B 点脱离滑道有

$$R_2>R_1$$

14.（1）$s=0.5\text{m}$；（2）$L_{\min}=2.25\text{m}$；（3）$s_{总}=1.625\text{m}$

【详解】（1）滑块 B 在长板 A 滑动动量守恒，取水平向右为正方向，根据动量守恒可得

$$m_{\text{B}}v_0=(m_{\text{A}}+m_{\text{B}})v_{共}$$

解得

$$v_{共}=2\text{m/s}$$

滑块 B 在长板 A 滑动时摩擦相互之间的摩擦力大小为

$$f=\mu m_{\text{B}}g=4\text{N}$$

滑块 B 在长板 A 上做匀减速直线运动，加速度大小为

$$a_{\text{B}}=\frac{f}{m_{\text{B}}}=2\text{m/s}^2$$

长板 A 做匀加速直线运动，加速度大小为

$$a_{\text{A}}=\frac{f}{m_{\text{A}}}=4\text{m/s}^2$$

A 恰在与 C 碰撞前和 B 达到共同速度，故

$$s=\frac{v_{共}^2}{2a_{\text{A}}}=0.5\text{m}$$

（2）由于 C 固定，A 与 C 间的碰撞为弹性碰撞，没有能量损失，最终 A、B 会静止，设 A 的最小长度为$L_{\min}$，根据能量守恒定律可得

$$\mu m_{\text{B}}gL_{\min}=\frac{1}{2}m_{\text{B}}v_0^2$$

解得

$$L_{\min}=2.25\text{m}$$

（3）由于 C 固定，A 与 C 间的碰撞为弹性碰撞，则每次碰撞后，C 的速度大小不变，速度方向变为向左，碰撞后 B 继续向右做匀减速直线运动，而碰撞后 A 向左做匀减速直线运动，运动到速度为零后再向右做匀加速直线运动，由于 B 的速度一直在减小，根据对称性可知，在下次 A 与 C 碰撞前，A 与 B 均已共速。设某次 A 与 C 间碰撞前 A、B 已共速，共速速度为v_n，则碰撞后瞬间有

$$v_{An}=-v_n$$

$$v_{Bn}=v_n$$

设下次共速速度为v_{n+1}，则根据动量守恒定律可得

$$m_B v_n-m_A v_n=(m_A+m_B)\ v_{n+1}$$

解得

$$v_{n+1}=\frac{1}{3}v_n$$

即每次碰撞后 A 与 B 再次共速的速度为上一次共速速度的$\frac{1}{3}$，该处碰撞后到下次碰撞 A 的路程为

$$s_{n+1}=2\times\frac{v_n^2}{2a_A}=\frac{v_n^2}{4}$$

故最终长板 A 运动的总路程为

$$s_{总}=s+\frac{v_{共}^2}{4}+\frac{v_{共}^2}{4}\cdot(\frac{1}{3})^2+\frac{v_{共}^2}{4}\cdot(\frac{1}{3})^4+\frac{v_{共}^2}{4}(\frac{1}{3})^6\cdots=1.625\text{m}$$

15.（1）$\frac{mg}{E}$；（2）$2mgl-\frac{mE^2}{2\mu^2B^2}$；（3）$-l-\frac{E^2}{\mu B^2 g}$

【详解】（1）在第一象限的运动过程中，x轴方向做匀减速直线，末速度为 0。由逆向思维可得

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

y轴方向做自由落体

$$l=\frac{1}{2}gt^2$$

可得

$$a=\frac{Eq}{m}=g\ ,\quad q=\frac{mg}{E}$$

（2）由自由落体公式可得，小球从Q点进入细管时，速度

$$v_0=\sqrt{2gl}$$

小球离开细管时已匀速，由受力分析可得

$$\mu qvB = mg$$

解得

$$v = \frac{mg}{\mu qB} = \frac{E}{\mu B}$$

由动能定理可得

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgl - W_{\mathrm{f}}$$

小球在竖直细管中克服摩擦力所做的功

$$W_{\mathrm{f}} = 2mgl - \frac{mE^2}{2\mu^2 B^2}$$

（3）离开细管进入叠加场区域后

$$mg = Eq$$

小球将在洛伦兹力的作用下做匀速圆周运动，圆周半径

$$r = \frac{mv}{qB} = \frac{E^2}{\mu B^2 g}$$

小球第一次在叠加场区域中到达的最低点纵坐标为

$$y = -l - \frac{E^2}{\mu B^2 g}$$

之后由于能量守恒，小球每次进入叠加场区域的速度方向未知，但速度大小不变，圆周运动半径不变。小球在之后运动过程中，纵坐标的最小值仍为

$$y = -l - \frac{E^2}{\mu B^2 g}$$