2014 北京丰台高三二模

物　　理

一、选择题（共 8 小题，每小题 6 分，满分 48 分）

1.（6 分）一个氢原子从基态跃迁到 n=2 的激发态．该氢原子（　　）

A．放出光子，能量增加　　B．放出光子，能量减少

C．吸收光子，能量增加　　D．吸收光子，能量减少

2.（6 分）下列说法中正确的是（　　）

A．温度升高时，每个分子的动能都增大

B．在两分子间距离增大的过程中，分子间引力增大，斥力减小

C．在两分子间距离增大的过程中，分子势能一定增大

D．用 N 表示阿伏伽德罗常数，M 表示铜的摩尔质量，ρ 表示铜的密度，那么一个铜原子所占的体积可表示为$\frac{M}{\rho N}$

3.（6 分）物理学是一门以实验为基础的科学，任何理论和学说的建立都离不开实验．下面有关物理实验与物理理论或学说关系的说法中正确的是（　　）

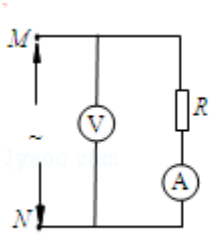
A．双缝干涉现象的发现表明光是电磁波

B．光电效应实验证实了光是横波

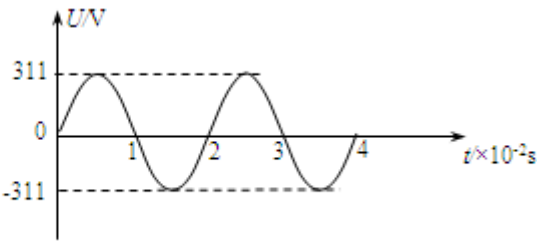
C．α 粒子散射实验表明了原子具有核式结构

D．天然放射现象的发现证实了玻尔原子理论

4.（6 分）在如图甲所示电路的 MN 间加如图乙所示正弦交流电，负载电阻为 200Ω，若不考虑电表内阻对电路的影响，则交流电压表和交流电流表的读数分别为（　　）



甲



乙

A．311V，1.10A　　B．220 V，1.10A

C．220V，3.11A　　D．311V，3.11A

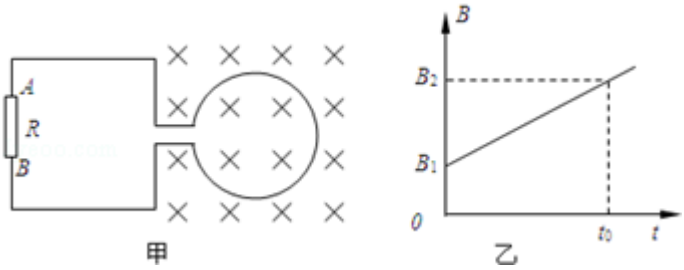
5.（6 分）“嫦娥三号”探测器已成功在月球表面预选着陆区实现软着陆，“嫦娥三号”着陆前在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动，经测量得其周期为 T．已知引力常量为 G，根据这些数据可以估算出（　　）

A．月球的质量　　B．月球的半径

C．月球的平均密度　　D．月球表面的重力加速度

6.（6 分）如图甲所示，闭合电路由电阻 R 和阻值为 r 环形导体构成，其余电阻不计．环形导体所围的面积为 S．环形导体位于一垂直纸面向里的匀强磁场中，磁感应强度的大小随时间变化的规律如图乙所示．在 0 - t_0 时间内，下

列说法正确的是（　　）



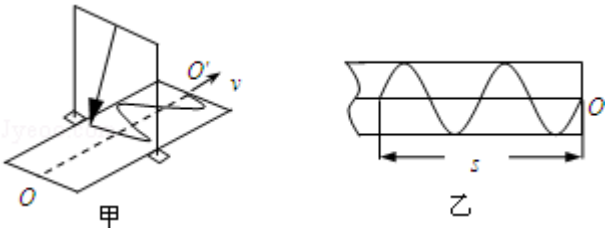
A．通过 R 的电流方向由 B 指向 A，电流大小为$\frac{B_1S}{(R+r)t_0}$

B．通过 R 的电流方向由 A 指向 B，电流大小为$\frac{B_2S}{(R+r)t_0}$

C．通过 R 的电流方向由 B 指向 A，电流大小为$\frac{(B_2+B_1)S}{2(R+r)t_0}$

D．通过 R 的电流方向由 A 指向 B，电流大小为$\frac{(B_2-B_1)S}{(R+r)t_0}$

7．（6 分）如图甲所示是用沙摆演示振动图象的实验装置，此装置可视为摆长为 L 的单摆，沙摆的运动可看作简谐运动，实验时在木板上留下图甲所示的结果．若用手拉木板做匀速运动，速度大小是 v．图乙所示的一段木板的长度是 s．下列说法正确的是（　　）



A．可估算出这次实验所用沙摆对应的摆长

B．若增大手拉木板的速度，则沙摆的周期将变大

C．若减小沙摆摆动时的最大摆角，则沙摆的周期将变小

D．若增大沙摆的摆长，保持拉动木板的速度不变，则仍将得到与图乙完全相同的图样

8．（6 分）自然界中某个量 D 的变化量△D，与发生这个变化所用时间△t 的比值$\frac{\triangle D}{\triangle t}$，叫做这个量 D 的变化率．下列说法正确的是（　　）

A．若 D 表示某质点做平抛运动的速度，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$是恒定不变的

B．若 D 表示某质点做匀速圆周运动的动量，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$是恒定不变的

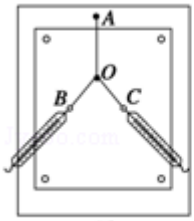
C．若 D 表示某质点做竖直上抛运动离抛出点的高度，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$一定变大

D．若 D 表示某质点的动能，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$越大，质点所受外力做的总功就越多

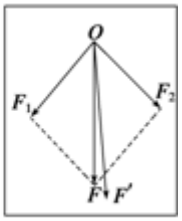
二、解答题（共 5 小题，满分 72 分）

9.（6 分）“探究力的平行四边形定则”的实验如图甲所示，其中 A 为固定橡皮筋的图钉，O 为橡皮筋与细线的结点，OB 和 OC 为细绳，图乙所示是在白纸上根据实验结果画出的图.

（1）图乙中的____是力 F_1 和 F_2 合力的理论值；____是力 F_1 和 F_2 合力的实际测量值.



甲



乙

（2）在实验中，如果将细绳也换成橡皮筋，那么实验结果是否会发生变化？

答：____.（选填“变”或“不变”）.

（3）本实验采用的科学方法是____.

A．理想实验法　　B．等效替代法

C．控制变量法　　D．建立物理模型法

（4）同学们在操作过程中有如下议论，其中对减小实验误差有益的说法是____.

A．两根细绳必须等长

B．橡皮筋应与两绳夹角的平分线在同一直线上

C．在使用弹簧秤时要注意使弹簧秤与木板平面平行

D．拉橡皮筋的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些.

10.（12 分）某实验小组描绘规格为“2.5V　0.6W”的小灯泡的 I－U 特性曲线．实验室提供下列器材：

A．电流表 A_1（量程为 0－25mA，内阻约 0.2Ω）

B．电流表 A_2（量程为 0 一 300mA，内阻约 1Ω）

C．电压表 V_1（量程为 0－3V，内阻约 5kΩ）

D．电压表 V_2（量程为 0－15V，内阻约 15kΩ）

E．滑动变阻器 R_1（0 一 10Ω，额定电流 1.5A）；

F．滑动变阻器 R_2（0 一 1000Ω，额定电流 0.5A）

G．直流电源（电动势 6V，内阻忽略不计）

H．电键一个、导线若干

（1）在小灯泡接入电路前，使用多用电表直接测量小灯泡的电阻，则应将选择开关旋至____ 档进行测量.（填选项前的字母）

A．直流电压 10V　　B．直流电流 5mA

C．欧姆“×100”D．欧姆“×1”

（2）实验中所用的电流表应选____；电压表应选____；滑动变阻器应选____.（只需填器材前面的字母代号）

（3）若采用如图 1 所示的电路描绘小灯泡的伏安特性曲线，电压表的右端应与电路中的____点相连（选填“a”或“b”）

（4）开关闭合之前，图 1 中滑动变阻器的滑片应该置于____端（选填“c”、“d”或“cd 中间”）

（5）测量后，该小组根据实验数据，利用 Excel 拟合出小灯泡的 I－U 特性曲线如图 2 示．请根据曲线确定小灯泡两端电压为 1.5V 时，其实际功率 P=____ W

（6）该小组按实验要求设计出正确电路图并正确连线后，合上电键，慢慢增大小灯泡的电压，发现刚开始时两电表指针均偏转，但小灯泡不发光，请简要分析原因：____．

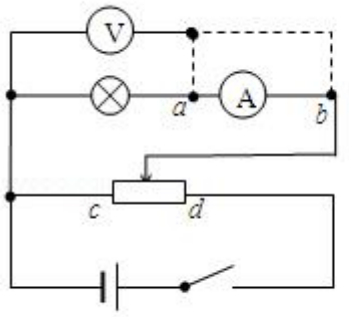


图1

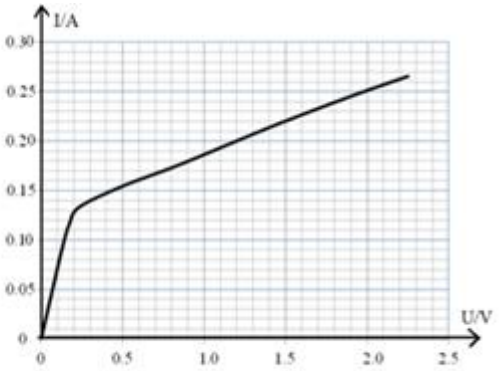
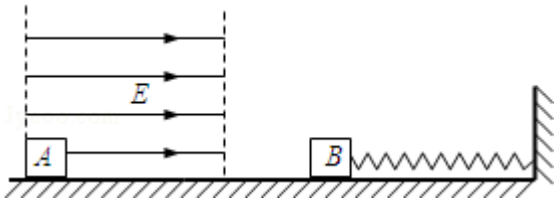


图2

11.（16 分）如图，光滑水平面上存在水平向右、场强为 E 的匀强电场，电场区域宽度为 L．质量为 m、带电量为+q 的物体 A 从电场左边界由静止开始运动，离开电场后与质量为 2m 的物体 B 碰撞并粘在一起，碰撞时间极短．B 的右侧拴接一处于原长的轻弹簧，弹簧右端固定在竖直墙壁上（A、B 均可视为质点）．求：



（1）物体 A 在电场中运动时的加速度大小；

（2）物体 A 与 B 碰撞过程中损失的机械能；

（3）弹簧的最大弹性势能．

12.（18 分）风洞实验室能产生大小和方向均可改变的风力．如图所示，在风洞实验室中有足够大的光滑水平面，在水平面上建立 xOy 直角坐标系．质量 m=0.5kg 的小球以初速度 v_0=0.40m/s 从 O 点沿 x 轴正方向运动，在 0 - 2.0s 内受到一个沿 y 轴正方向、大小 F_1=0.20N 的风力作用；小球运动 2.0s 后风力变为 F_2（大小求知），方向为 y 轴负方向，又经过 2.0s 小球回到 x 轴．求：

（1）2.0s 末小球在 y 方向的速度；

（2）风力 F_2 作用多长时间后，小球的速度变为与初速度相同；

（3）小球回到 x 轴上时的动能．

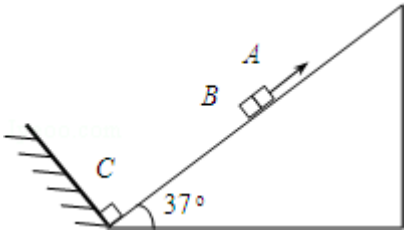


13.（20 分）如图所示，可视为质点的物块 A、B、C 放在倾角为 37° 、足够长的光滑、绝缘斜面上，斜面固定．A 与 B 紧靠在一起，C 紧靠在固定挡板上．物块的质量分别为 m_A=0.8kg、m_B=0.4kg．其中 A 不带电，B、C 的带电量分别为 q_B=+4×10^{-5}C、q_C=+2×10^{-5}C，且保持不变．开始时三个物块均能保持静止．现给 A 施加一平行于斜面向上的力 F，使 A、B 一起在斜面上做加速度为 a=2m/s^2 的匀加速直线运动．经过一段时间物体 A、B 分离．（如果选定两点电荷在相距无穷远处的电势能为 0，则相距为 r 时，两点电荷具有的电势能可表示为 $E_P=k\frac{q_1q_2}{r}$．已知 sin37° =0.6，cos37° =0.8，g=10m/s^2，静电力常量 k=9×10^{9}N•m^2/C^2）求：

（1）未施加力 F 时物块 B、C 间的距离；

（2）A、B 分离前 A 上滑的距离；

（3）A、B 分离前力 F 所做的功．



参考答案

一、选择题（共 8 小题，每小题 6 分，满分 48 分）

1.【解答】氢原子从基态向激发态跃迁，氢原子将吸收光子，获得能量．故 C 正确，ABD 错误．

故选：C．

2.【解答】A、温度升高时，分子的平均动能增大，不是每个分子的动能都增大，A 错误；

B、在两分子间距离增大的过程中，分子间引力和斥力都减小，B 错误；

C、在平衡位置以外，两分子间距离增大的过程中，分子势能一定增大，C 错误；

D、用 N 表示阿伏伽德罗常数，M 表示铜的摩尔质量，ρ 表示铜的密度，那么一个铜原子所占的体积可表示为$\frac{M}{\rho N}$，

D 正确；

故选：D．

3.【解答】A、双缝干涉现象的发现表明光具有波动性．故 A 错误；

B、光具有波粒二象性，光电效应证实了光具有粒子性．故 B 错误；

C、α 粒子散射实验表明了原子具有核式结构．故 C 正确；

D、天然放射现象证实了原子核内部有复杂结构．故 D 错误．

故选：C．

4.【解答】由表达式可知，交流电源电压的有效值 U=$\frac{311}{\sqrt{2}}$V=220V；

由欧姆定律可知，电路中电流 I=$\frac{U}{R}$=$\frac{220}{200}$A=1.1A；

故选：B．

5.【解答】根据$G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}R$得月球的质量为：$M=\frac{4\pi^2R^3}{GT^2}$，

则月球的密度为：$\rho=\frac{M}{V}=\frac{\frac{4\pi^2R^3}{GT^2}}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{3\pi}{GT^2}$，所以可以估算出月球的平均密度．因为月球的半径未知，无法求出月球的质量，根据万有引力等于重力不能求出月球表面的重力加速度．故 C 正确，A、B、D 错误．

故选：C．

6.【解答】根据法拉第电磁感应定律，电动势 $E=\frac{B_2-B_1}{t_0}S$，

由闭合电路欧姆定律，则通过电阻的电流大小 $I=\frac{E}{R+r}=\frac{(B_2-B_1)S}{(R+r)t_0}$，

根据楞次定律，在环形导体中产生的感应电动势的方向为逆时针方向，所以通过 R 的电流方向由 A 指向 B．故 D 正确，A、B、C 错误．

故选：D．

7.【解答】A、由乙知，木板上的图样记录了沙摆两个周期的振动情况，则有 $2T=\frac{s}{v}$，$T=\frac{s}{2v}$，又单摆的周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$，可知能求出沙摆对应的摆长，故 A 正确；

B、沙摆的周期由其摆长决定，与手拉木板的速度无关．故 B 错误；

C、若减小沙摆摆动时的最大摆角，振幅减小，根据单摆的周期公式可知沙摆的周期与振幅无关，所以减小沙摆摆动时的最大摆角，沙摆的周期不变，故 C 错误；

D、若增大沙摆的摆长，其周期增大，保持拉动木板的速度不变，相同的木板记录的全振动的个数将减少，图样不同，故 D 错误．

故选：A．

8.【解答】A、若 D 表示某质点做平抛运动的速度，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$表示加速度，恒定不变．故 A 正确；

B、若 D 表示某质点做匀速圆周运动的动量，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}=m\frac{\triangle v}{\triangle t}=ma$，表示向心力，大小不变，方向不停改变．故 B 错误；

C、若 D 表示某质点做竖直上抛运动离抛出点的高度，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$表示平均速度，平均速度在减小．故 C 错误；

D、若 D 表示某质点的动能，则$\frac{\triangle D}{\triangle t}$所受外力的功率，表示做功的快慢，不是做功的多少．故 D 错误．

故选：A．

二、解答题（共 5 小题，满分 72 分）

9.【解答】（1）F_1与 F_2合成的理论值是通过平行四边形定则算出的值，而实际值是单独一个力拉 O 点的时的值，因此 F 是 F_1与 F_2合成的理论值，F′ 是 F_1与 F_2合成的实际值．

（2）在实验中细线是否伸缩对实验结果没有影响，故换成橡皮筋可以同样完成实验，故实验结果不变．

（3）实验中两次要求效果相同，故实验采用了等效替代的方法．故 ACD 错误，B 正确；

故选：B．

（4）A、通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条时，并非要求两细绳等长，故 A 错误；

B、橡皮筋不需要与两绳夹角的平分线在同一直线上，故 B 错误；

C、为了减小实验中因摩擦造成的误差，操作中要求弹簧秤、细绳、橡皮条都应与木板平行，故 C 正确；

D、为了更加准确的记录力的方向，拉橡皮条的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些，故 D 正确；

故选：CD.

故答案为：（1）F、F'；（2）不变；（3）B；　（4）CD.

10.【解答】（1）小电珠（2.5V，0.6W），小电珠正常发光时的电阻 $R=\frac{U^2}{P}=\frac{2.5^2}{0.6}\approx10.4\Omega$，

测小电珠的电阻，应将选择开关旋至欧姆档，选择多用电表×1 倍率，故选 D.

（2）小电珠额定电流 $I=\frac{P}{U}=\frac{0.6W}{2.5V}=0.24A=240mA$，电流表应选 B；小电珠额定电压为 2.5V，电压表选 C；为方便实验操作，滑动变阻器应选最大阻值较小的 E.

（3）灯泡电阻为 10.4Ω，电流表内阻约 1Ω，电压表内阻约为 5kΩ，电压表内阻远大于灯泡电阻，电流表应采用外接法，由图 1 所示电路图可知，电压表的右端应与电路中的 a 端.

（4）由图 1 所示电路图可知，滑动变阻器采用分压接法，开关 S 闭合前，滑动变阻器的滑片 P 应置于最左端.

（5）由图 2 所示图象可知，小灯泡两端电压为 1.5V 时，通过灯泡的电流为 0.22A，则灯泡实际功率 P=UI=1.5×0.22=0.33W.

（6）由图 2 所示图象可知，开始时灯泡电压与通过灯泡的电流很小，由 P=UI 可知灯泡实际功率很小，灯丝的温度较低，达不到发光的温度，所以灯泡不发光.

故答案为：（1）D；（2）B；D；E；（3）a；（4）c；（5）0.33；（6）电压（电流）较小时，灯丝的温度较低，达不到发光的温度.

11.【解答】解：（1）小球受到合外力为 F=qE

$$a=\frac{F}{m}=\frac{qE}{m}$$

（2）小球离开电场时的速度为：$v^2=2aL$

$$v=\sqrt{2aL}=\sqrt{\frac{2qEL}{m}}$$

A、B 碰撞过程中，系统的动量守恒，选择 A 的初速度的方向为正方向，则：$mv=3mv_1$

碰撞过程中损失的机械能为△E

则：$\triangle E=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}\cdot3mv_1^2$

解得：$\triangle E=\frac{2}{3}qEL$

（3）由能量守恒得：$E_{pm}=\frac{1}{2}3mv_1^2=\frac{qEL}{3}$

答：（1）物体 A 在电场中运动时的加速度大小是$\frac{qE}{m}$；（2）物体 A 与 B 碰撞过程中损失的机械能是$\frac{2}{3}qEL$；（3）弹簧的最大弹性势能是$\frac{qEL}{3}$.

12.【解答】解：（1）小球在 y 轴方向的加速度为a_1，2s 末速度大小为 v_1

$$a_1=\frac{F_1}{m}=\frac{0.2}{0.5}m/s^2=0.4m/s^2$$

$v_1=a_1t_1=0.4\times2m/s=0.8m/s$

（2）在 F_1 作用下，经过 2s，小球沿 y 轴运动的距离为 y

则$y=\frac{1}{2}a_1t_1^2=\frac{1}{2}\times0.4\times4m=0.8m$

在 F_2 作用下，小球加速度为 a_2，经过 2s 小球回到 x 轴．$-y=v_1t_2-\frac{1}{2}a_2t_2^2$

代入数据解得：$a_2=1.2m/s^2$

在 F_2 作用下，经过时间 t 小球在 y 轴方向速度为零时，小球速度与初速度相同 $0=v_1-a_2t$

代入数据解得：$t=\frac{2}{3}s$

（3）当小球回到 x 轴上时，沿 y 轴的速度为 $v_2v_2=v_1-a_2t_2=0.8-1.2\times2m/s=-1.6m/s$，

小球动能为：$E_k=\frac{1}{2}m(v_0^2+v_2^2)=\frac{1}{2}\times0.5\times2.72J=0.68J$.

答：（1）2.0s 末小球在 y 方向的速度为 0.8m/s；

（2）风力 F_2 作用$\frac{2}{3}s$时间后，小球的速度变为与初速度相同.

（3）小球回到 x 轴上时的动能为 0.68J.

13.【解答】解：（1）三物块均静止时，以 A、B 为整体研究：

由力的平衡得：$k\frac{q_Bq_C}{r_1^2}=(m_A+m_B)g\sin37^\circ$

代入数据解得：$r_1=1m$

（2）当 A、B 物块分离时，A、B 之间弹力为零．以 B 物块为研究对象，由牛顿第二定律得：

$$k\frac{q_Bq_C}{r_2^2}-m_Bg\sin37^\circ=m_Ba$$

代入数据解得：$r_2=1.5m$

A 物体上滑距离为：$\triangle r=r_2-r_1=0.5m$

（3）以 A、B 整体为研究对象，当 A、B 分离时的速度为：$v^2=2a\triangle r$

解得：$v=\sqrt{2a\triangle r}=\sqrt{2}m/s$

从 AB 开始运动到分离，由动能定理得：$W_F+W_{电}+W_G=\frac{1}{2}(m_A+m_B)v^2-0$

电场力做功为 $W_{电}=E_{p1}-E_{p2}=k\frac{q_Bq_C}{r_1}-k\frac{q_Bq_C}{r_2}$

重力做功为：$W_G=-（m_A+m_B）g△r\sin37°$

代入数据解得：$W_F=2.4J$

答：（1）未施加力 F 时物块 B、C 间的距离是 1m；

（2）A、B 分离前 A 上滑的距离是 0.5m；

（3）A、B 分离前力 F 所做的功是 2.4J.