2020北京密云高三二模

物　　理

2020.6

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

第一部分

一、本部分共14小题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．下列说法正确的是

A．气体吸热后温度一定升高

B．热量不可能从低温物体传到高温物体

C．分子势能一定随分子间距离的增大而增大

D．当两个分子间的距离小于平衡距离r_0时，分子间的作用力表现为斥力

2．下列说法正确的是

A．无线电波、声波、可见光、x射线与γ射线都是电磁波

B．光电效应实验表明光具有粒子性，康普顿效应进一步证实了光具有粒子性

C．光的双缝干涉实验表明光具有波动性，光的单缝衍射实验证实了光是纵波

D．拍摄玻璃橱窗内的物品时，往往在镜头前加一个偏振片以增加透射光的强度

3．下列关于原子的物理实验和结论，其中正确的是

A．玻尔提出的原子模型，否定了原子核式结构模型

B．汤姆孙发现中子，揭示了原子不是组成物质的最小微粒

C．卢瑟福做了α粒子散射实验，提出了原子核式结构模型

D．居里夫人发现天然放射现象，证明原子核内部是有结构的

4．夏天自行车在烈日下暴晒，轮胎内气体的温度会随之升高，在爆胎之前，下列描述正确的是

A．轮胎内气体吸收热量，内能不变，压强变大

B．轮胎内每个气体分子的动能都增加，压强变大

C．轮胎内气体分子的密集程度增加，压强变大

D．轮胎内单位面积上受到气体分子的平均作用力增加，压强变大

5．一列简谐横波沿x轴传播，如图1（甲）是t=0时刻的波形图，图1（乙）是x=2m处质点P的振动图像，

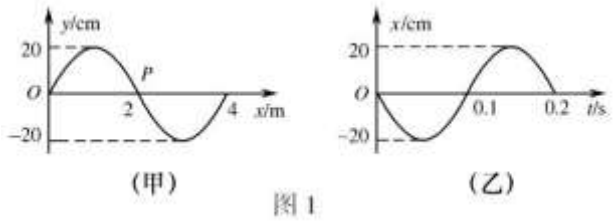


图 1

下列说法正确的是

A．该波的周期为4s

B．质点P的振幅为0

C．该波的波速为20m/s

D．该波向x轴正方向传播

6．如图2所示，为发射地球同步卫星的示意图，先将卫星发射至近地圆轨道I，运功到a点时通过调整速度使卫星沿着椭圆轨道II运动，运动b点时再次调整速度使卫星沿着圆轨道III运动。则当卫星分别在I、II、III轨道上正常运行时，下列说法正确的是

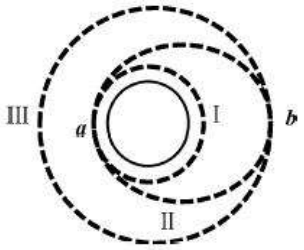


图 2

A．卫星在地面上时受到的万有引力大于在a点受到的万有引力

B．卫星在轨道I上a点时加速度小于卫星在b点时的加速度

C．卫星在轨道III上运动的周期小于卫星在轨道I上运动的周期

D．卫星在轨道II经过b点时的速度大于卫星在轨道III经过b点的速度

7．某矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴线匀速转动时产生正弦式交变电流，其电动势的变化规律如图3所示，当调整线圈转速，使线圈转速变为原来一半时，调整后的电动势变化规律正确的是

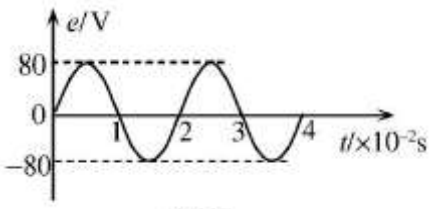


图 3

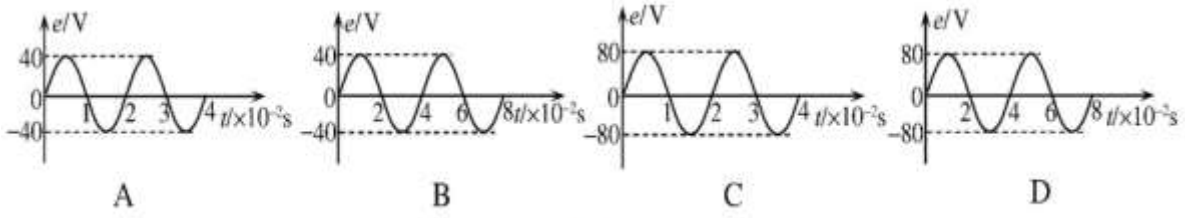


图 3

8．静电除尘是常用的除尘方式，如图4所示，空气中的尘埃进入电离区后带上负电，然后沿平行轴线飞入金属圆筒收集区。在圆筒轴线处放有一条直导线，在直导线与筒壁间加上电压U，形成沿半径方向的辐向电场。假设每个尘埃的质量和带电荷量均相同，飞入收集区的速度相同，不计尘埃的重力，不考虑尘埃间的相互作用，则下列说法正确的是

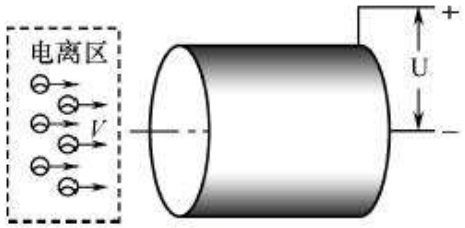


图 4

A．在圆筒内形成匀强电场

B．大量尘埃将聚集在导线上

C．尘埃在被收集的过程中电势能都将增加

D．与导线距离相同的尘埃受到的电场力大小均相同

9．直流电动机在生产、生活中有着广泛的应用。如图5所示，直流电动机和电灯L并联接在直流电源上，电动机的内阻为r_1，电源电动势为E，内阻r，电灯灯丝电阻为R，可认为阻值不变。闭合电键S，电动机正常工作时，电流表示数为I，电压表示数为U，电压表与电流表可认为是理想电表，则下列说法正确的是

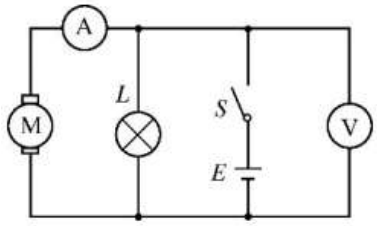


图 5

A．流过电源的电流为$\dfrac{U}{R}$

B．电源的输出功率等于

C．灯泡消耗的电功率等于I^2R

D．电动机的输出功率等于$UI-I^2r_1$

10．如图6所示，在x轴上方有垂直纸面向里，范围足够大的匀强磁场区域。某一带电粒子，以初速度v从O点与x轴

成θ=30°角射入磁场中，经一段时间从A点射出磁场(A点未画出)。不计粒子重力，下列说法正确的是

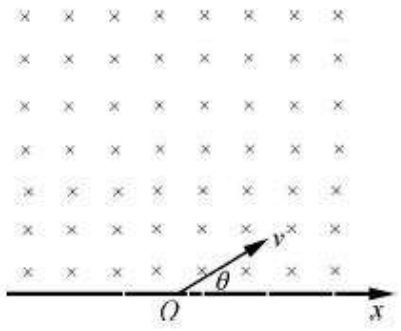


图 6

A．无论该粒子带正电还是负电，射出磁场的点与O点距离都相等

B．若初速度变为原来的2倍，则粒子在磁场中运动的时间将变为原来的一半

C．若粒子带正电，则粒子在磁场运动的时间小于其带等量负电荷在磁场中所用的时间

D．若粒子在磁场中运动时与静止不带电的等质量的粒子发生正碰并粘在一起，则该粒子将在OA之间射出磁场

11．某同学为了研究斜抛的规律，用图7装置做了以下探究实验。水流喷出点与落地点在同一水平面上，空气阻力可以忽略。如果保持射出水流速度相同（时间极短）的情况下，改变喷水口角度θ，请你用运动的合成与分解规律分析，下列关于斜抛说法正确的是

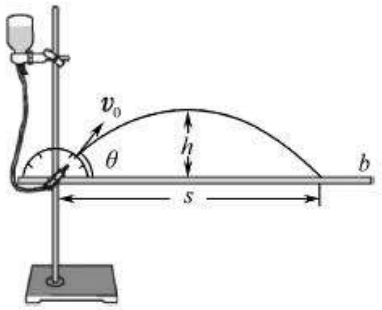


图 7

A.角度越大，水平射程s越远

B.角度越大，竖直高度h越小

C.角度不同，竖直高度h可能相同

D.角度不同，水平射程s可能相同

12．在物理学发展的过程中，许多物理学家的科学研究推动了人类文明的进程，创造出了许多的物理学研究方法，下列关于物理学研究方法的叙述正确的是

A．理想化模型是把实际问题理想化，略去次要因素，突出主要因素。例如质点、点电荷和位移等是理想化模型

B．等效替代的思想是通过对问题中的某些因素进行变换或直接利用相似性，移用某一规律进行分析而得到相等效果的一种方法。例如重心、合力和交变电流的有效值等概念的建立就是利用了等效替代的思想

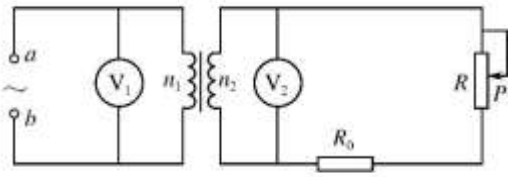
C．比值定义法是用两个基本的物理量的“比”来定义一个新物理量的方法。比值法适用于物质属性或特征的定义，例如场强$E=F/q$、电容$C=Q/U$和加速度$a=F/m$等都是采用比值定义法

D．控制变量法是在研究一个量与多个因素关系时，将一些因素固定不变，分别只研究该量与一个因素的关系，从而使问题简化。例如在研究合外力的大小与哪些因素有关、向心力的大小与哪些因素有关和导体电阻的决定因素等都是运用控制变量的方法

13．如图8（甲）所示，某实验小组用可拆变压器“探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”，图8（乙）电路中各电表均为理想电表，变压器可视为理想变压器，a、b接在交流电源两端，R_0为定值电阻，R为滑动变阻器，实验数据如图丙。下列结论不正确的是



（甲）



（乙）

实验组次	1	2	3	4	5	6	7
线圈匝数n_1（匝）	100	100	400	400	400	800	1600
线圈匝数n_2（匝）	200	800	1600	1600	200	100	100
线圈n_1两端的电压U_1（V）	2.5	2.5	2.5	2.5	5	5	5
线圈n_2两端的电压U_2（V）	4.9	19.5	9.9	4	2.5	0.5	0.3

A．实验中电路连接无问题，但电压表V_2示数始终为零，其原因可能是a、b两端接入了直流电源

B．第3组和第4组实验数据不同的原因，可能是第4组实验操作过程中可拆变压器铁芯没完全闭合

C．结合实验数据在误差允许范围内，可以归纳出变压器原、副线圈两端的电压与其匝数成正比

D．若100匝原线圈，接2.5V交流电压，副线圈为400匝，则V_2示数可能小于10V，也可能大于10V

14．随着科技的不断进步，一些高端的手机具备了无线反向充电技术。此功能开启后，将另一台具有无线充电技术的手机与反向充电的手机背对背靠在一起，就可以进行充电。其结构原理如图9所示，关于无线反向充电技术，下列说法不正确的是

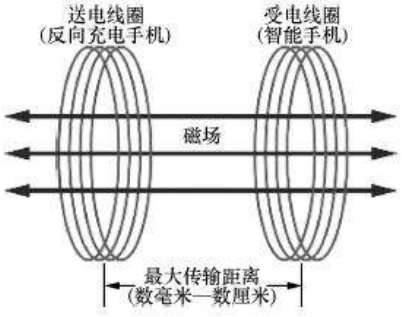


图 9

A．手机之间距离过大时将无法进行无线充电

B．这种无线反向充电利用的原理与变压器相同

C．这种方式跟以往充电相比具有成本低、能量损失小等优点

D．具有这种功能的手机，手机的电学原件中必须有线圈

第二部分

二、本题共2小题，共18分。

15.两组同学分别做“观察光的干涉和衍射现象”实验，在暗室中利用激光发射器发射不同频率的激光分别照射金属挡板，在金属挡板中放置单缝或双缝，在金属挡板后面的屏（未画出）中观察到下列四个条纹图样，如图10所示。

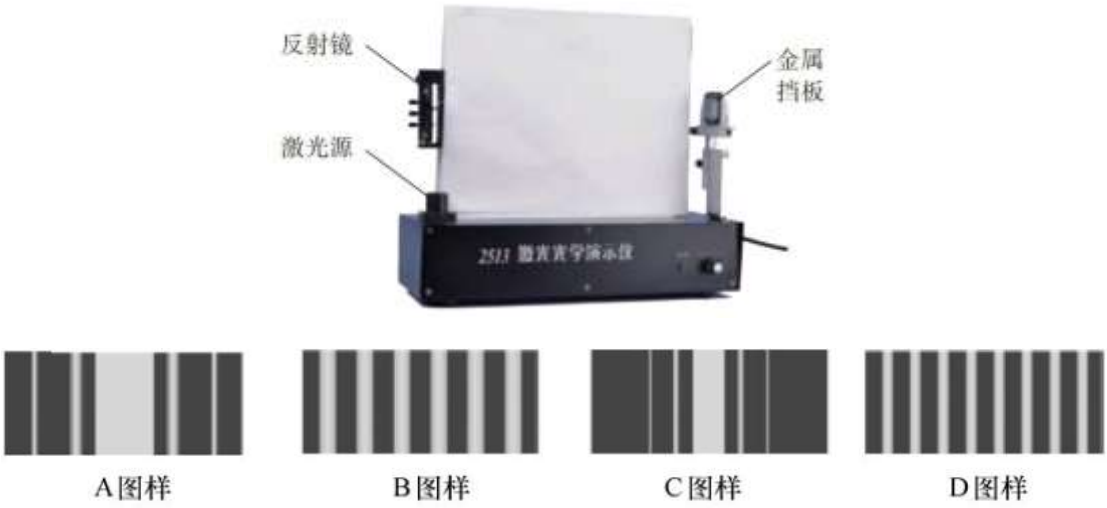


图 10

（1）某组同学做观察光的衍射现象实验，其观察到的应该是_____图样。

（2）在体现光的干涉现象的图样中，_____图样对应光的波长更长，你判断的理论依据是_____。

16．某组同学进行测量金属丝电阻率的实验时，实验室提供的器材有：

A．电池组(电动势为3V，内阻约为Ω)

B．电流表A(量程为0~0.6A，内阻约为0.5Ω)

C．电流表A(量程为0~3A，内阻约为0.0Ω)

D．电压表V(量程为0~3V，内阻约为5kΩ)

E．电压表V(量程为0~5V，内阻约为5kΩ)

F．滑动变阻器(阻值范围为0~0Ω，额定电流为A)

G．开关S，导线若干

H．螺旋测微器，游标卡尺

（1）利用万用表粗略测出这段金属丝的电阻大约为5Ω，则实验室提供的器材里电流表应选择_____（填器材前序

号），电压表应选择_____（填器材前序号）。

（2）在进行电路设计时，要求尽可能精确测量金属丝的阻值应选择图11中的_____电路，并完善图12的实物图

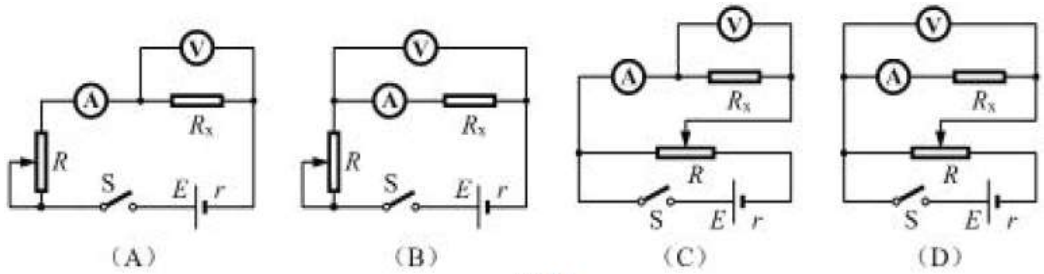


图 11

（3）若电流表示数为I，电压表示数为U，金属丝长度为L，直径为d，则该金属丝的电阻率可表示为ρ=_____。

（4）在（2）中的测量存在误差，请简要说明误差原因，并提出至少一条减小误差的方法。

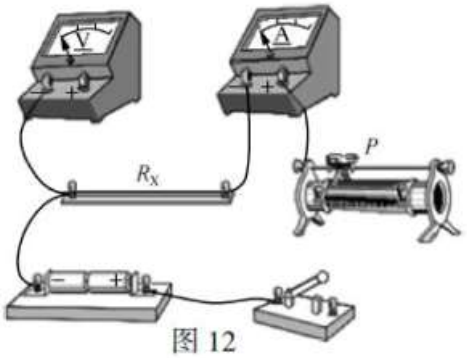


图 12

三、本题包括4小题，共40分。解答应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。

17.（9分）如图13所示，质量为=0.1kg的小球从半径为R=0.2m的/4光滑圆弧顶端无初速释放，下滑到最低点P后，做平抛运动。平抛的竖直位移h=02.m，g=10m/s^2。求：

(1)小球运动到P点的瞬时速度v；

(2)小球在P点瞬时受到圆弧轨道的支持力F；

(3)小球落地位置距离P点的水平位移d。

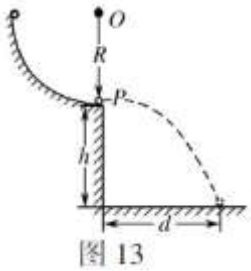


图 13

18.（9分）如图14所示，两根足够长的金属导轨ab、cd平行放置在绝缘水平面上，其间距=1m，a、c间接入R=8Ω的电阻。质量为m=0.1kg的金属杆ef垂直放在两导轨上，整套装置处于竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度B=1T。导轨和金属杆的电阻可忽略。现用0.5N的水平恒力垂直作用在金属杆ef上，让ef杆由静止开始运动，导轨和金属杆接触良好且不计摩擦。(g=10m/s^2)求：

（1）导体棒运动速度v=2m/s时，通过电阻R电流I的大小和方向；

（2）导体棒切割磁感线产生的最大电动势E；

（3）导体棒从静止开始到达到最大速度的过程中，若发生位移x=2m，求电阻R产生的热量Q

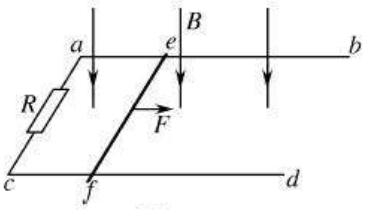


图 14

19.（10分）如图15（甲）所示，为一种研究高能粒子相互作用的装置，两个直线加速器均由1个圆板（深色）和n个逐个增长的金属圆筒（浅色）组成（整个装置处于真空中，图中只画出了6个圆筒，作为示意），它们沿中心轴线排列成一串，各个圆筒相间的连接到矩形交流电源，如图15（乙）的两端．设金属圆筒内部没有电场，且每个圆筒间的缝隙宽度很小，带电粒子穿过缝隙的时间可忽略不计。为达到最佳加速效果，需要调节至粒子穿过每个圆筒的时间恰为交流电的半个周期。质量为m、电荷量为e的正、负电子分别经过直线加速器加速后，从左、右两侧被导入装置送入位于水平面内的圆环形真空管道，经过精确的调整，可使正、负电子在环形管道中沿虚线所示的轨迹运动。这就为实现正、负电子的对撞作好了准备。求，

（1）电子经过n个金属圆筒后的速度v；

（2）求金属圆筒的长度L和它的序号n之间的关系式；

（3）若正、负电子以（1）中的速度v进入圆环形真空管道，它们对撞后发生湮灭，正、负电子都消失，且仅产生一对频率相同的光子，求此光子的能量。（已知真空中的光速为c）

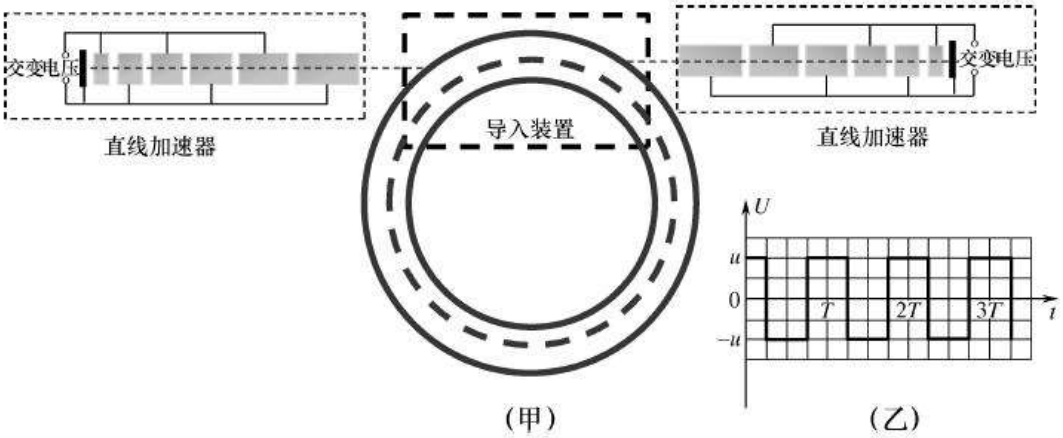


图 15

20.（12分）有的时候，不同的物理模型在一定的条件下可以具有相同的物理规律，因此我们可以利用相对简单的物理模型规律解决相对复杂的物理模型的问题。如图16（甲）所示，小球Q在竖直面内做半径为R的匀速圆周运动，小球Q在竖直向下的平行光的照射下在水平地面上形成投影。把另一个有孔的小球P装在轻质弹簧的一端，弹簧的另一端固定，小球P穿在沿水平x轴的光滑杆上，能够在杆上自由滑动。把小球沿x轴拉开一段距离，小球将做振幅也为R的振动，O为振动的平衡位置。调整小球Q的转速与小球P的释放时间，可以观察到，小球Q在x方向上的“影子”和小球P在任何瞬间都重合。已知弹簧的弹性势能表达式为$\frac{1}{2}kx^2$，其中k是弹簧的劲度系

数，x是弹簧的形变量。

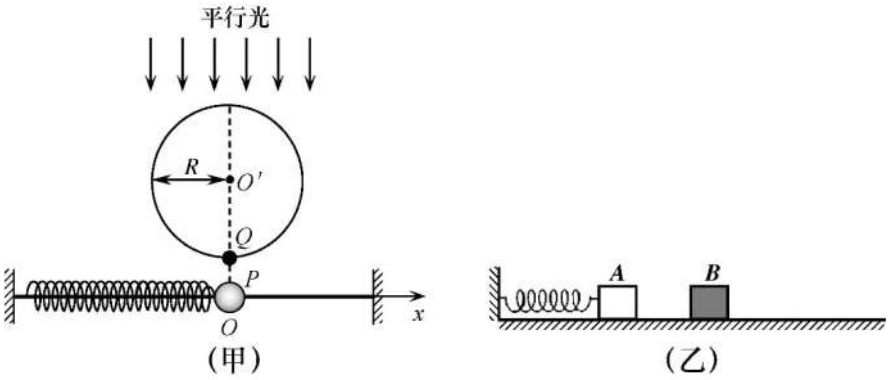


图 16

（1）已知轻质弹簧的劲度系数为k，小球P的质量为m，为了观察到小球Q的“影子”和小球P在任何瞬间都重合，求：

①小球P与小球Q速度相同的位置

②小球Q做匀速圆周运动的线速度大小；

（2）请结合以上的观察实验，证明：弹簧振子的振动周期与振幅无关；

（3）如图16（乙）所示，质量为m的物块A放在光滑的水平面上，一端与劲度系数为k的轻质弹簧连接，弹簧的另一端固定在墙面上。将物块A从平衡位置向左压缩x_0，然后由静止释放，当物块A运动了$x_0/2$时，恰好与静止在此处的质量为$2m$的物块B相撞，之后物块A和物块B粘在一起，共同向右运动，弹簧始终在弹性限度内。求从物块A静止释放到物块A和物块B共同运动到最右侧的最远位置处时所经历的时间。

2020北京密云高三二模物理

参考答案

一、1-14小题，每小题只有一个选项是符合题意的，每小题3分，共42分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案	D	B	C	D	C	A	B	D	D
题号	10	11	12	13	14	15			
答案	A	D	B	D	C				

二、实验题（15-16小题，共18分）

15.（1）AC（2分），

（2）B（2分）,根据光的干涉图样条纹间距公式$\Delta=\frac{L}{d}\lambda$

可判断，条纹间距越大对应的光波长越长（2分）

16.（1）B（2分），D（2分），

（2）A（2分）,连线参照右图（2分）

（3）$\frac{U\pi d^2}{4IL}$（2分）

（4）误差原因主要是电压表分流导致的，可换成内阻更大的电压表或者计算出电压表分得的电流，用总电流减去分的电流即为流过电阻的真实值（2分）

三、本题包括4小题，共40分。解答应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

17.（9分）

（1）由机械能守恒定律得：$mgh=\frac{1}{2}mv^2$得到v=2m/s……3分

（2）由牛顿第二定律得：$F-mg=m\frac{v^2}{R}$得到$F=3N$……3分

（3）由自由落体规律得$h=\frac{1}{2}gt^2$由水平运动规律得$d=vt$

联立以上2式得到$d=0.4m$……3分

18.（9分）

（1）由欧姆定律得：$I=\frac{BLv}{R}$得到：$I=0.25A$

由右手切割定则得：流过R的电流方向为a→c……3分

（2）当受力平衡时，速度最大，产生最大电动势，由二力平衡得：$F=BI_mL$又因为：$E_m=I_mR$得到：$E_m=4V$……3分

（3）因为：$E_m=BLv_m$

由功能关系得：$Fx=Q+\frac{1}{2}mv_m^2$

得到：$Q=0.2J$……3分

19.（10分）

（1）由电场力做功、动能定理得：$nue=\frac{1}{2}mv^2$

得到：$v=\sqrt{\frac{2nue}{m}}$ ……3分

（2）电子在圆筒里做匀速直线运动得：$L_n=vt$

又因为$t=\frac{T}{2}$得：$L_n=\frac{T}{2}\sqrt{\frac{2nue}{m}}$ ……3分

对撞后两个电子都消失，并产生一对光子，由能量守恒定律和质能方程得：

（3）$2E=2\times\frac{1}{2}mv^2+2mc^2$ 或者 $E=\frac{1}{2}mv^2+mc^2$

得到：$E=nue+mc^2$……4分

20.（12分）

（1）小球Q在竖直面内做半径为R的匀速圆周运动，因此线速度大小始终不变，小球Q在x方向上的“影子”的速度为线速度在水平方向的分速度大小，此分速度与弹簧振子P的速度大小和方向始终相同，位置一致，才能使得小球Q在x方向上的“影子”和小球P在任何瞬间都重合。

①当小球Q运动到最高和最低点时，小球Q的线速度等于小球P经过平衡位置的速度，所以在平衡位置速度相同……2分

②因此以小球P为研究对象，设它经过平衡位置O时的速度为v，当它从O运动到最大位移处，根据机械能守恒有$\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}kR^2$, 由此得$v=R\sqrt{\frac{k}{m}}$ ……2分

（2）根据观察实验可知，小球P振动的周期与小球Q做圆周运动的周期相等，根据圆周运动周期公式，小球Q的运动周期$T=\frac{2\pi R}{v}$

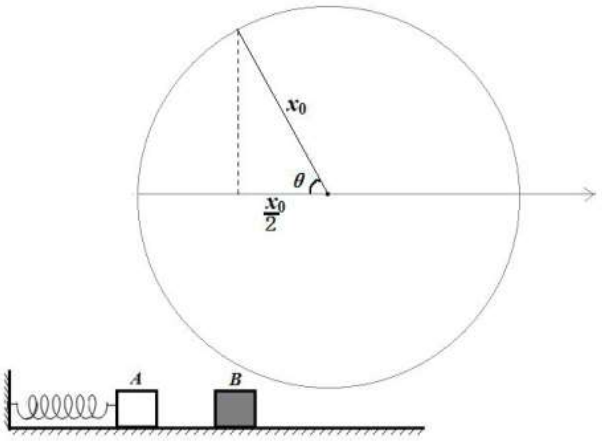
将②结论 $\frac{R}{v}=\sqrt{\frac{m}{k}}$ 代入，则小球Q的圆周运动与小球P的简谐振动周期相同，

均为 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 可知，弹簧振子的振动周期与振幅无关……4分

（3）根据小球Q在x方向上的“影子”和小球P在任何瞬间都重合的实验现象，做出与弹簧振子A在水平方向重合的圆周运动，如右图可知，当物块A运动了$x_0/2$时，做圆周运动的物体走过的圆心角$\theta=60^0$，根据弹簧振子的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

设物块A从静止释放到此时运动时间为t_1，则

$$t_1=\frac{2\pi}{6}\sqrt{\frac{m}{k}}=\frac{\pi}{3}\sqrt{\frac{m}{k}}$$



做出的匀速圆周运动的速度，根据第1问，可知

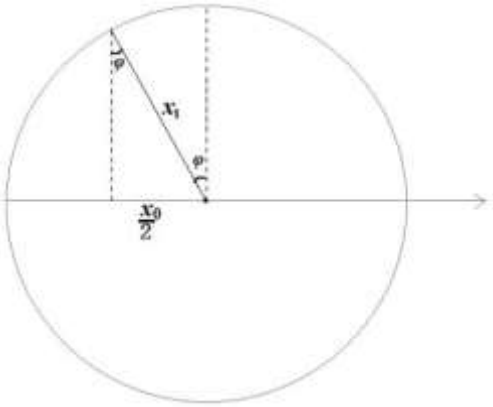
$$v=x_0\sqrt{\frac{k}{m}}$$

设物块A运动了$x_0/2$时的速度为v_1，此速度应为圆周运动到此位置在水平方向的分速度，

根据矢量分解可知：$v_1=v\cos 30^\circ=\frac{x_0}{2}\sqrt{\frac{3k}{m}}$

物块A和物块B相撞，并粘在一起，

对物块A和物块B，根据动量守恒，$mv_1=3mv_2$对物块A和物块B从粘在一起之后运动到右侧最大位移处的过程中，根据机械能守恒，$\frac{1}{2}\times 3mv_2^2+\frac{1}{2}k(\frac{x_0}{2})^2=\frac{1}{2}kx_1^2$ 代入可得：



$$x_1=\frac{\sqrt{2}}{2}x_0$$

因为此时弹簧振子的质量为3*m*，因此撞之后的新振子的周期变为$T'=2\pi\sqrt{\frac{3m}{k}}$

构建新的匀速圆周运动，如右图所示，则$\sin\varphi=\frac{\frac{x_0}{2}}{x_1}=\frac{x_0}{\sqrt{2}x_0}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

可知：φ=45^0

物块A和物块B从粘在一起之后运动到右侧最大位移处的过程中，等效于新构建的匀速圆周运动的圆心角为135°，

则对应的时间为$t_2=\frac{3}{8}T'=\frac{3\pi}{4}\sqrt{\frac{3m}{k}}$

则从物块A静止释放到物块A和物块B共同运动到最右侧的最远位置处时所经历的时间为：

$t=t_1+t_2=\frac{\pi}{3}\sqrt{\frac{m}{k}}+\frac{3\pi}{4}\sqrt{\frac{3m}{k}}$ ……4分