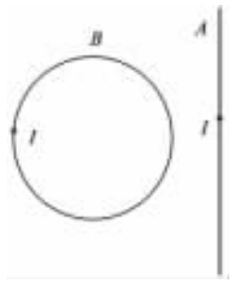
2005 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

1.A

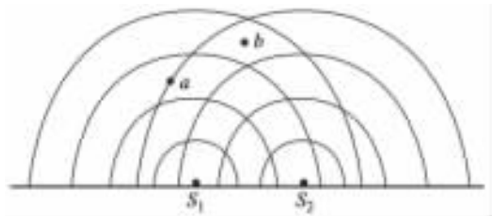
物　　理

一、(20 分)填空题,本大题共 5 小题,每小题 4 分,答案写在题中横线上的空白处或指定位置,不要求写出演算过程.

1. 通电直导线 A 与圆形通电导线环 B 固定放置在同一水平面上,通有如图所示的电流时,通电直导线 A 受到水平向_____的安培力作用,当 A、B 中电流大小保持不变,但同时改变方向时,通电直导线 A 所受到的安培力方向水平向_____.



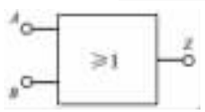
2. 如图所示,实线表示两个相干波源 S_1、S_2 发出的波的波峰位置,则图中的_____点为振动加强的位置,图中的_____点为振动减弱的位置.



3. 对"落体运动快慢""力与物体运动关系"等问题,亚里士多德和伽利略存在着不同的观点,请完成下表:

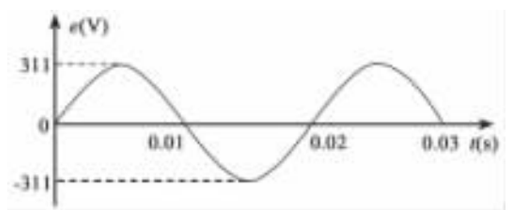
	亚里士多德的观点	伽利略的观点
落体运动快慢	重的物体下落快,轻的物体下落慢	
力与物体运动关系		维持物体运动不需要力

4. 下面是逻辑电路图及其真值表,此逻辑电路为_____门电路,在真值表中 X 处的逻辑值为_____.



输入		输出
A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	X
1	1	1

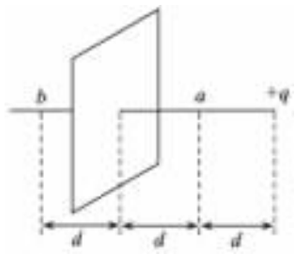
5. 正弦交流电是自闭合线圈在匀强磁场中匀速转动产生的,线圈中感应电动势随时间变化的规律如图所示,则此感应电动势的有效值为_____ V,频率为_____ Hz.



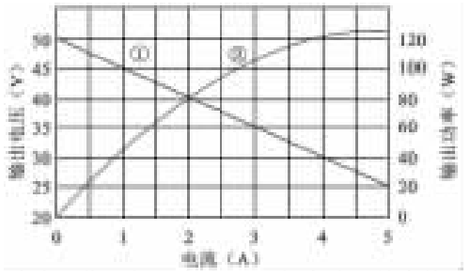
6. 阴极射线是从阴极射线管的阴极发出的高速运动的粒子流,这些微观粒子是_____,若在如图所示的阴极射线管中部加上垂直于纸面向里的磁场,阴极射线将_____(填"向上""向下""向里""向外")偏转.



7. 如图,带电量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电薄板相距为 $2d$,点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心.若图中 a 点处的电场强度为零,根据对称性,带电薄板在图中 b 点处产生的电场强度大小为_____,方向_____.(静电力恒量为 k)



8. 下图中图线①表示某电池组的输出电压—电流关系,图线②表示其输出功率—电流关系.该电池组的内阻为_____Ω,当电池组的输出功率为 120 W 时,电池组的输出电压是_____ V.



二、(40 分)选择题,本大题共 8 小题,每小题 5 分,每小题给出的四个答案中,至少有一个是正确的,把正确答案全选出来,并将正确答案前面的字母填写在题后的方括号内,每一小题全选对的得 5 分;选对但不全,得部分分;有选错或不答的,得 0 分,填写在方括号外的字母,不作为选出的答案.

9. 2005 年被联合国定为"世界物理年",以表彰爱因斯坦对科学的贡献,爱因斯坦对物理学的贡献有　　(　　)

A. 创立"相对论"　　B. 发现"X 射线"

C. 提出"光子说"　　D. 建立"原子核式模型"

10. 卢瑟福通过实验首次实现了原子核的人工转变,核反应方程为 ${}^4_2\mathrm{He}+{}^{14}_7\mathrm{N}\longrightarrow{}^{17}_8\mathrm{O}+{}^1_1\mathrm{H}$.下列说法中正确的是(　　)

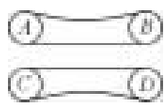
A. 通过此实验发现了质子

B. 实验中利用了放射源放出的 r 射线

C. 实验中利用了放射源放出的 a 射线

D. 原子核在人工转变过程中,电荷数可能不守恒

11. 对如图所示的皮带传动装置,下列说法中正确的是(　　)



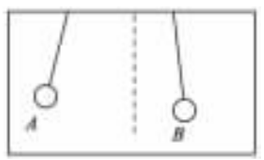
A. A 轮带动 B 轮沿逆时针方向旋转

B. B 轮带动 A 轮沿逆时针方向旋转

C. C 轮带动 D 轮沿顺时针方向旋转

D. D 轮带动 C 轮沿顺时针方向旋转

12. 如图所示,A、B 分别为单摆作简谐振动时摆球的不同位置,其中,位置 A 为摆球摆动的最高位置,虚线为过悬点的竖直线,以摆球最低位置为重力势能零点,则摆球在摆动过程中(　　)



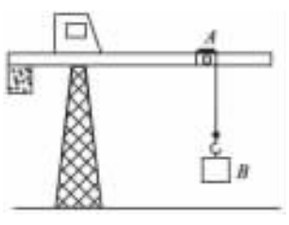
A. 位于 B 处时动能最大

B. 位于 A 处时势能最大

C. 在位置 A 的势能大于在位置 B 的动能

D. 在位置 B 的机械能大于在位置 A 的机械能

13. 如图所示的塔吊臂上有一可以沿水平方向运动的小车 A,小车下装有吊着物体 B 的吊钩,在小车 A 与物体 B 以相同的水平速度沿吊臂方向匀速运动的同时,吊钩将物体 B 向上吊起,A、B 之间的距离以 $d=H-2t^2$ (SI)(SI 表示国际单位制,式中 H 为吊臂离地面的高度)规律变化,则物体作(　　)



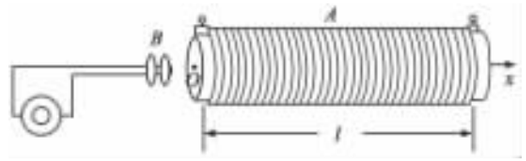
A. 速度大小不变的曲线运动

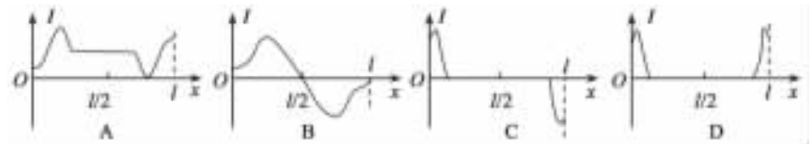
B. 速度大小增加的曲线运动

C. 加速度大小方向均不变的曲线运动

D. 加速度大小方向均变化的曲线运动

14. 如图所示,A 是长直密绕通电螺线管,小线圈 B 与电流表连接,并沿 A 的轴线 Ox 从 O 点自左向右匀速穿过螺线管 A,能正确反映通过电流表中电流 I 随 x 变化规律的是(　　)



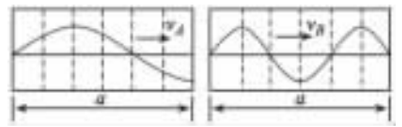


15. 在场强大小为 E 的匀强电场中,一质量为 m、带电量为 $+q$ 的物体以某一初速沿电场反方向作匀减速直线运动,其加速度大小为 $0.8\,qE/m$,物体运动 S 距离时速度变为零,则(　　)

A. 物体克服电场力做功 qES　　B. 物体的电势能减少了 $0.8\,qES$

C. 物体的电势能增加了 qES　　D. 物体的动能减少了 $0.8\,qES$

16. A、B 两列波在某时刻的波形如图所示,经过 $t=T_A$ 时间(T_A 为波 A 的周期),两波再次出现如图波形,则两波的波速之比 $v_A:v_B$ 可能是(　　)



A. 1∶3　　B. 1∶2　　C. 2∶1　　D. 3∶1

三、(32 分)实验题.

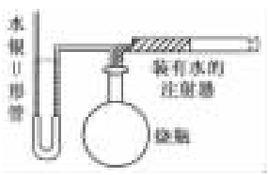
17. (6 分)部分电磁波的大致波长范围如图所示,若要利用缝宽与手指宽度相当的缝获得明显的衍射现象,可选用_____波段的电磁波,其原因是_____.

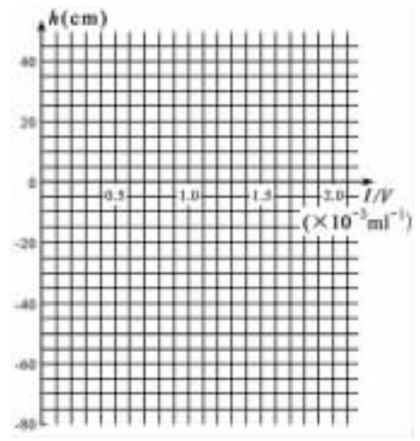


18. (6 分)一同学用下图装置研究一定质量气体的压强与体积的关系,实验过程中温度保持不变,最初,U 形管两臂中的水银面齐平,烧瓶中无水,当用注射器往烧瓶中注入水时,U 形管两管中的水银面出现高度差,实验的部分数据记录在下表.

(1)根据表中数据,在右图中画出该实验的 $h-I/V$ 关系图线.

(2)实验时,大气压强 $p_0=$____cmHg.

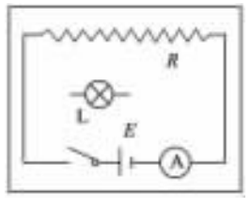




气体体积 V(ml)	800	674	600	531	500
水银面高度差 h(cm)	0	14.0	25.0	38.0	45.0

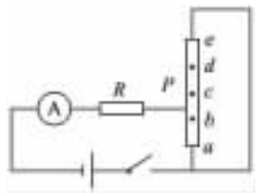
需要全本请访问 www.ertongbook.com

19.(6 分)一根长为 1 m 的均匀电阻丝需与一“10 V,5 W”的灯同时工作,电源电压恒为 100 V,电阻丝阻值 $R=100\ \Omega$



(其阻值不随温度变化),现利用分压电路从电阻丝上获取电能,使灯正常工作.(1)在右面方框中完成所需电路;(2)电路中电流表的量程应选择_____(选填:“0～0.6 A”或“0～3 A”);(3)灯正常工作时,与其并联的电阻丝长度为_____ m(计算时保留小数点后二位).

20.(7 分)两实验小组使用相同规格的元件,按右图电路进行测量,他们将滑动变阻器的滑片 P 分别置于 a、b、c、d、e 五个间距相同的位置(a、e 为滑动变阻器的两个端点),把相应的电流表示数记录在表一、表二中.对比两组数据,发现电流表示数的变化趋势不同,经检查,发现其中一个实验组使用的滑动变阻器发生断路.



(1)滑动变阻器发生断路的是第____实验组;断路发生在滑动变阻器____段.

(2)表二中,对应滑片 P 在 X(d、e 之间的某一点)处的电流表示数的可能值为:

A. 0.16 A　　B. 0.26 A　　C. 0.36 A　　D. 0.46 A

表一(第一实验组)

P 的位置	a	b	c	d	e	
Ⓐ的示数(A)	0.84	0.48	0.42	0.48	0.84	

表二(第二实验组)

P 的位置	a	b	c	d	X	e
Ⓐ的示数(A)	0.84	0.42	0.28	0.21		0.84

21.(7 分)科学探究活动通常包括以下环节:提出问题,作出假设,制定计划,搜集证据,评估交流等,一组同学研究“运动物体所受空气阻力与运动速度关系”的探究过程如下:

A. 有同学认为:运动物体所受空气阻力可能与其运动速度有关

B. 他们计划利用一些“小纸杯”作为研究对象,用超声测距仪等仪器测量“小纸杯”在空中直线下落时的下落距离、速度随时间变化的规律,以验证假设

C. 在相同实验条件下,同学们首先测量了单只“小纸杯”在空中下落过程中不同时刻的下落距离.将数据填入下表中,图(a)是对应的位移—时间图线,然后将不同数量的“小纸杯”叠放在一起从空中下落,分别测出它们的速度—时间图线,如图(b)中图线 1,2,3,4,5 所示

D. 同学们对实验数据进行分析、归纳后,证实了他们的假设

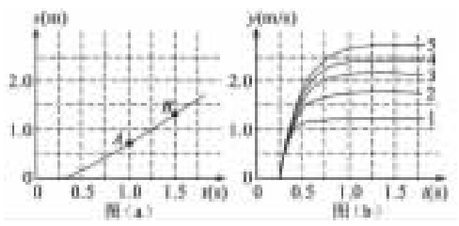
回答下列提问:

(1)与上述过程中 A、C 步骤相应的科学探究环节分别是_____、_____.

(2)图(a)中的 AB 段反映了运动物体在作_____运动,表中 X 处的值为_____

(3)图(b)中各条图线具有共同特点,“小纸杯”在下落的开始阶段作_____运动,最后“小纸杯”作_____运动.

(4)比较图(b)中的图线 1 和 5,指出在 1.0～1.5 s 时间段内,速度随时间变化关系的差异:_____。



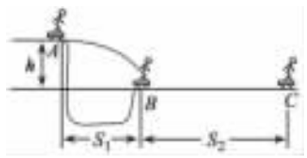
时间(s)	下落距离(m)
0.0	0.000
0.4	0.036
0.8	0.469
1.2	0.957
1.6	1.447
2.0	X

四、(58 分)计算题.

22.(10 分)某滑板爱好者在离地 $h=1.8$ m 高的平台上滑行,水平离开 A 点后落在水平地面的 B 点,其水平位移 $S_1=3$ m,着地时由于存在能量损失,着地后速度变为 $v=4$ m/s,并以此为初速沿水平地面滑行 $S_2=8$ m 后停止,已知人与滑板的总质量 $m=60$ kg,求

(1)人与滑板在水平地面滑行时受到的平均阻力大小;

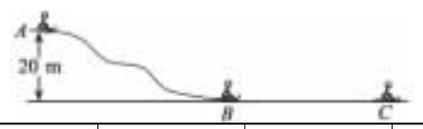
(2)人与滑板离开平台时的水平初速度.(空气阻力忽略不计,$g=10$ m/s^2)



23.(10 分)如图所示,某人乘雪橇从雪坡经 A 点滑至 B 点,接着沿水平路面滑至 C 点停止,人与雪橇的总质量为 70 kg,表中记录了沿坡滑下过程中的有关数据,请根据图表中的数据解决下列问题:

(1)人与雪橇从 A 到 B 的过程中,损失的机械能为多少?

(2)设人与雪橇在 BC 段所受阻力恒定,求阻力大小.($g=10$ m/s^2)



位置	A	B	C
速度(m/s)	2.0	12.0	0
时刻(s)	0	4	10

24.(10 分)如图所示,带正电小球质量为 $m=1\times10^{-1}$ kg,带电量为 $q=10^{-6}$ C,置于光滑绝缘水平面上的 A 点.当空间存在着斜向上的匀强电场时,该小球从静止开始始终沿水平面做匀加速直线运动.当运动到 B 点时,测得其速度 $v_m=1.5$ m/s,此时小球的位移为 $S=0.15$ m.求此匀强电场场强 E 的取值范围.($g=10$ m/s^2)

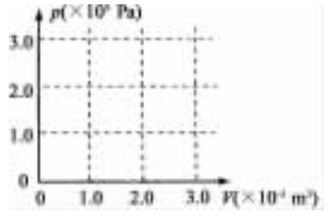


某同学求解如下:设电场方向与水平面之间夹角为 θ 由动能定理 $qES\cos\theta=\frac{1}{2}mv_B^2-0$

得 $E=\frac{mv_B^2}{2qS\cos\theta}=\frac{75\ 000}{\cos\theta}$ V/m.由题意可知 $\theta>0$,所以当 $E>7.5\times10^4$ V/m 时小球将始终沿水平面做匀加速直线运动.

经检查,计算无误.该同学所得结论是否有完善之处?若有请予以补充.

25.(10 分)内壁光滑的导热气缸竖直浸放在盛有冰水混合物的水槽中,用不计质量的活塞封闭压强为 1.0×10^5 Pa、体积为 2.0×10^{-3} m^3 的理想气体.现在活塞上方缓缓倒上沙子,使封闭气体的体积变为原来的一半,然后将气缸移出水槽,缓慢加热,使气体温度变为 127℃.(1)求气缸内气体的最终体积;(2)在 $p-V$ 图上画出整个过程中气缸内气体的状态变化.(大气压强为 1.0×10^5 Pa)

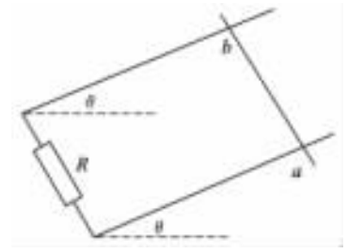


26.(14 分)如图所示,处于匀强磁场中的两根足够长、电阻不计的平行金属导轨相距 1 m,导轨平面与水平面成 $\theta=37°$ 角,下端滑连接阻值为 R 的电阻,匀强磁场方向与导轨平面垂直,质量为 0.2 kg,电阻不计的金属棒放在两导轨上,棒与导轨垂直并保持良好接触,它们之间的动摩擦因数为 0.25.

(1)求金属棒沿导轨由静止开始下滑时的加速度大小;

(2)当金属棒下滑速度达到稳定时,电阻 R 消耗的功率为 8 W,求该速度的大小;

(3)在上问中,若 $R=2\ \Omega$,金属棒中的电流方向由 a 到 b,求磁感应强度的大小与方向.($g=10$ m/s^2,sin37°=0.6,cos37°=0.8)

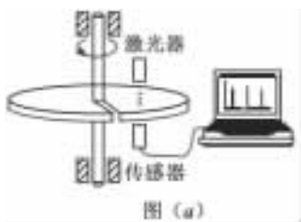


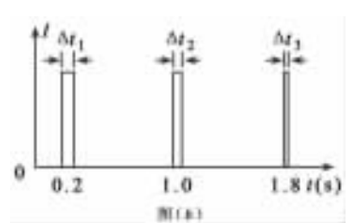
27.(14 分)一水平放置的圆盘绕竖直固定轴转动,在圆盘上沿半径开有一条宽度为 2 mm 的均匀狭缝,将激光器与传感器上下对准,使二者间连线与转轴平行,分别置于圆盘的上下两侧,且可以同步地沿圆盘半径方向匀速移动,激光器连续向下发射激光束,在圆盘转动过程中,当狭缝经过激光器与传感器之间时,传感器接收到一个激光信号,并将其输入计算机,经处理后画出相应图线,图(a)为该装置示意图,图(b)为所接收的光信号随时间变化的图线,横坐标表示时间,纵坐标表示接收到的激光信号强度,图中 $\Delta t_1=1.0\times1.0^{-3}$ s,$\Delta t_2=0.8\times10^{-3}$ s.

(1)利用图(b)中的数据求 1 s 时圆盘转动的角速度;

(2)说明激光器和传感器沿半径移动的方向;

(3)求图(b)中第三个激光信号的宽度 Δt_3.





2005年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共40分)

一、本题共10小题,每小题4分,共40分.在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确.全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的或不答的得0分.

1.一汽车在路面情况相同的公路上直线行驶,下面关于车速、惯性、质量和滑行路程的讨论,正确的是　(　　)

A.车速越大,它的惯性越大

B.质量越大,它的惯性越大

C.车速越大,刹车后滑行的路程越长

D.车速越大,刹车后滑行的路程越长,所以惯性越大

2.下列说法不正确的是　(　　)

A. ${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^3\mathrm{H}\rightarrow{}_2^4\mathrm{He}+{}_0^1\mathrm{n}$ 是聚变

B. ${}_{92}^{235}\mathrm{U}+{}_0^1\mathrm{n}\rightarrow{}_{54}^{140}\mathrm{Xe}+{}_{38}^{94}\mathrm{Sr}+2{}_0^1\mathrm{n}$ 是裂变

C. ${}_{88}^{226}\mathrm{Ra}\rightarrow{}_{86}^{222}\mathrm{Rn}+{}_2^4\mathrm{He}$ 是α衰变

D. ${}_{11}^{24}\mathrm{Na}\rightarrow{}_{12}^{24}\mathrm{Mg}+{}_{-1}^{0}\mathrm{e}$ 是裂变

3.一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波,$t=0$ 时刻的波形如图1中实线所示,$t=0.2$ s时刻的波形如图1中的虚线所示,则　(　　)

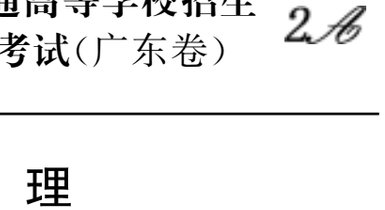


图1

A.质点 P 的运动方向向右

B.波的周期可能为0.27 s

C.波的频率可能为1.25 Hz

D.波的传播速度可能为20 m/s

4.封闭在气缸内一定质量的气体,如果保持气体体积不变,当温度升高时,以下说法正确的是　(　　)

A.气体的密度增大

B.气体的压强增大

C.气体分子的平均动能减小

D.每秒撞击单位面积器壁的气体分子数增多

5.如图2所示,一束白光通过玻璃棱镜发生色散现象,下列说法正确的是　(　　)



图2

A.红光的偏折最大,紫光的偏折最小

B.红光的偏折最小,紫光的偏折最大

C.玻璃对红光的折射率比紫光大

D.玻璃中紫光的传播速度比红光大

6.如图3所示,两根足够长的固定平行金属光滑导轨位于同一水平面,导轨上横放着两根相同的导体棒 ab、cd 与导轨构成矩形回路.导体棒的两端连接着处于压缩状态的两根轻质弹簧,两棒的中间用细线绑住,它们的电阻均为 R,回路上其余部分的电阻不计.在导轨平面内两导轨间有一竖直向下的匀强磁场.开始时,导体棒处于静止状态.剪断细线后,导体棒在运动过程中　(　　)

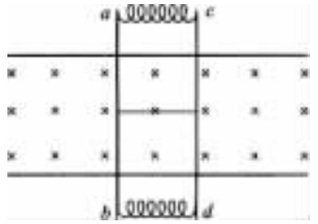


图3

A.回路中有感应电动势

B.两根导体棒所受安培力的方向相同

C.两根导体棒和弹簧构成的系统动量守恒、机械能守恒

D.两根导体棒和弹簧构成的系统动量守恒、机械能不守恒

7.光纤通信是一种现代通信手段,它可以提供大容量、高速度、高质量的通信服务.目前,我国正在大力建设高质量的宽带光纤通信网络.下列说法正确的是　(　　)

A.光纤通信利用光作为载体来传递信息

B.光导纤维传递光信号是利用光的衍射原理

C.光导纤维传递光信号是利用光的色散原理

D.目前广泛应用的光导纤维是一种非常细的特制玻璃丝

8.关于电磁场和电磁波,下列说法正确的是　(　　)

A.电磁波是横波

B.电磁波的传播需要介质

C.电磁波能产生干涉和衍射现象

D.电磁波中电场和磁场的方向处处相互垂直

9.钳形电流表的外形和结构如图4(a)所示.图4(a)中电流表的读数为1.2 A.图4(b)中用同一电缆线绕了3匝,则　(　　)

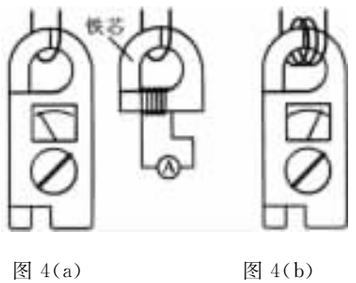


图4(a)　　图4(b)

A.这种电流表能测直流电流,图4(b)的读数为2.4 A

B.这种电流表能测交流电流,图4(b)的读数为0.4 A

C.这种电流表能测交流电流,图4(b)的读数为3.6 A

D.这种电流表既能测直流电流,又能测交流电流,图4(b)的读数为3.6 A

10.竖直放置的一对平行金属板的左极板上用绝缘线悬挂了一个带正电的小球,将平行金属板按图5所示的电路图连接.绝缘线与左极板的夹角为 θ.当滑动变阻器 R 的滑片在 a 位置时,电流表的读数为 I_1,夹角为 θ_1;当滑片在 b 位置时,电流表的读数为 I_2,夹角为 θ_2,则　(　　)

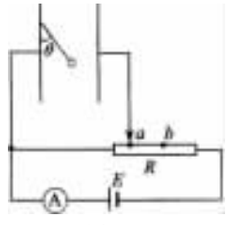


图5

A. $\theta_1<\theta_2$, $I_1<I_2$

B. $\theta_1>\theta_2$, $I_1>I_2$

C. $\theta_1=\theta_2$, $I_1=I_2$

D. $\theta_1<\theta_2$, $I_1=I_2$

第Ⅱ卷(非选择题　共110分)

二、本题共8小题,共110分.按题目要求作答.解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤.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.

11.(9分)

(1)如图6所示,在"用双缝干涉测光的波长"实验中,光具座上放置的光学元件依次为①光源、②_____、③_____、④_____、⑤遮光筒、⑥光屏.对于某种单色光,为增加相邻亮纹(暗纹)间的距离,可采取_____或_____的方法.

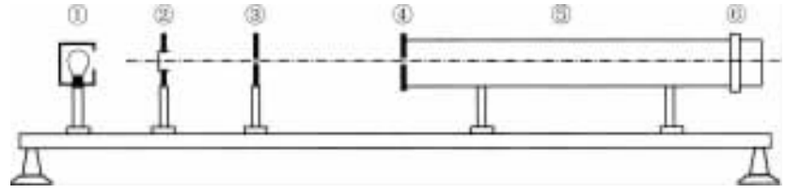


图6

(2)如图7所示,某同学在做"研究匀变速直线运动"实验中,由打点计时器得到表示小车运动过程的一条清晰纸带,纸带上两相邻计数点的时间间隔为 $T=0.10$ s,其中 $S_1=7.05$ cm、$S_2=7.68$ cm、$S_3=8.33$ cm、$S_4=8.95$ cm、$S_5=9.61$ cm、$S_6=10.26$ cm,则 A 点处瞬时速度的大小是_____ m/s,小车运动的加速度计算表达式为_____,加速度的大小是_____ m/s²(计算结果保留两位有效数字).

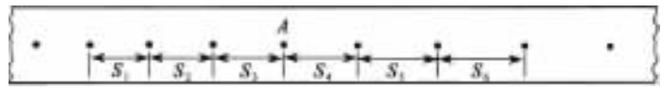


图7

12.(11分)热敏电阻是传感电路中常用的电子元件.现用伏安法研究热敏电阻在不同温度下的伏安特性曲线,要求特性曲线尽可能完整.已知常温下待测热敏电阻的阻值约4~5 Ω.热敏电阻和温度计插入带塞的保温杯中,杯内有一定量的冷水,其他备用的仪表和器具有:盛有热水的热水瓶(图中未画出)、电源(3 V、内阻可忽略)、直流电流表(内阻约1 Ω)、直流电压表(内阻约5 kΩ)、滑动变阻器(0~20 Ω)、开关、导线若干.

(1)在图8(a)的方框中画出实验电路图,要求测量误差尽可能小.

(2)根据电路图,在图8(b)的实物图上连线.

(3)简要写出完成接线后的主要实验步骤_____.

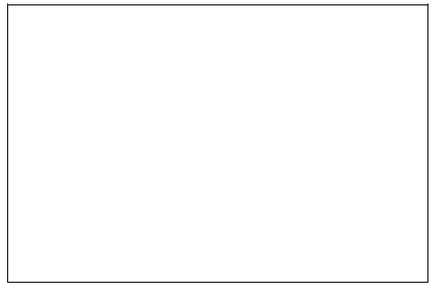


图8(a)

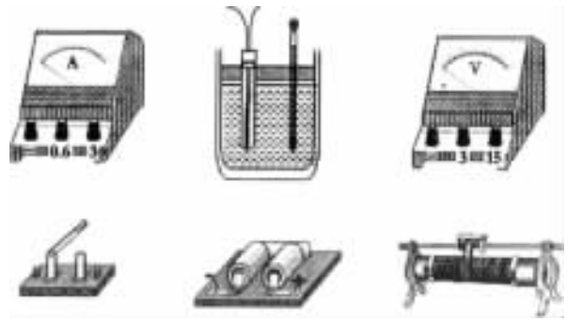


图8(b)

13.(16 分)

(1)如图 9 所示,氢原子从 $n>2$ 的某一能级跃迁到 $n=2$ 的能级,辐射出能量为 2.55 eV 的光子.问最少要给基态的氢原子提供多少电子伏特的能量,才能使它辐射上述能量的光子?请在图 9 中画出获得该能量后的氢原子可能的辐射跃迁图.



图 9

(2)热力学第二定律常见的表述有两种.

第一种表述:不可能使热量由低温物体传递到高温物体,而不引起其他变化;

第二种表述:不可能从单一热源吸收热量并把它全部用来做功,而不引起其他变化.

图 10(a)是根据热力学第二定律的第一种表述画出的示意图:外界对致冷机做功,使热量从低温物体传递到高温物体.请你根据第二种表述完成示意图 10(b).根据你的理解,热力学第二定律的实质是_____.

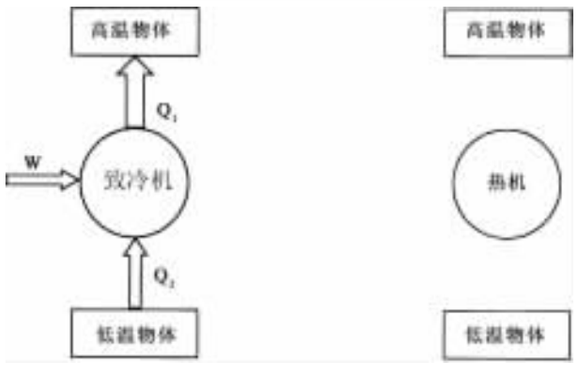


图 10(a)

图 10(b)

14.(12 分)如图 11 所示,半径 $R=0.40$ m 的光滑半圆环轨道处于竖直平面内,半圆环与粗糙的水平地面相切于圆环的端点 A.一质量 $m=0.10$ kg的小球,以初速度 $v_0=7.0$ m/s 在水平地面上向左作加速度 $a=3.0$ m/s^2 的匀减速直线运动,运动 4.0 m 后,冲上竖直半圆环,最后小球落在 C 点.求 A、C 间的距离(取重力加速度 $g=10$ m/s^2).

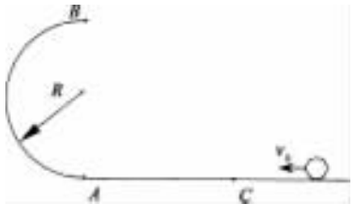


图 11

15.(13 分)已知万有引力常量 G,地球半径 R,月球和地球之间的距离 r,同步卫星距地面的高度 h,月球绕地球的运转周期 T_1,地球的自转周期 T_2,地球表面的重力加速度 g.某同学根据以上条件,提出一种估算地球质量 M 的方法:

同步卫星绕地心作圆周运动,由 $G\frac{Mm}{h^2}=m(\frac{2\pi}{T_2})^2h$ 得 $M=\frac{4\pi^2h^3}{GT_2^2}$

(1)请判断上面的结果是否正确,并说明理由.如不正确,请给出正确的解法和结果.

(2)请根据已知条件再提出两种估算地球质量的方法并解得结果.

16.(16 分)如图 12 所示,在一个圆形区域内,两个方向相反且都垂直于纸面的匀强磁场分布在以直径 A_2A_4 为边界的两个半圆形区域Ⅰ、Ⅱ中,A_2A_4 与 A_1A_3 的夹角为 60°.一质量为 m、带电量为 $+q$ 的粒子以某一速度从Ⅰ区的边缘点 A_1 处沿与 A_1A_3 成 30°角的方向射入磁场,随后该粒子以垂直于 A_2A_4 的方向经过圆心 O 进入Ⅱ区,最后再从 A_4 处射出磁场.已知该粒子从射入到射出磁场所用的时间为 t,求Ⅰ区和Ⅱ区中磁感应强度的大小(忽略粒子重力).

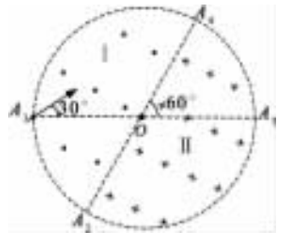


图 12

17.(16 分)如图 13 所示,一半径为 r 的圆形导线框内有一匀强磁场,磁场方向垂直于导线框所在平面,导线框的左端通过导线接一对水平放置的平行金属板,两板间的距离为 d,板长为 l.$t=0$ 时,磁场的磁感应强度 B 从 B_0 开始均匀增大,同时,在板 2 的左端且非常靠近板 2 的位置有一质量为 m、带电量为 $-q$ 的液滴以初速度 v_0 水平向右射入两板间,该液滴可视为质点.

(1)要使该液滴能从两板间射出,磁感应强度随时间的变化率 K 应满足什么条件?

(2)要使该液滴能从两板间右端的中点射出,磁感应强度 B 与时间 t 应满足什么关系?

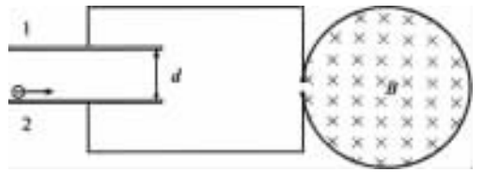


图 13

18.(17 分)如图 14 所示,两个完全相同的质量为 m 的木板 A、B 置于水平地面上,它们的间距 $S=2.88$ m.质量为 2 m、大小可忽略的物块 C 置于 A 板的左端.C 与 A 之间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.22$,A、B 与水平地面之间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.10$,最大静摩擦力可认为等于滑动摩擦力.开始时,三个物体处于静止状态.现给 C 施加一个水平向右,大小为 $\frac{2}{5}mg$ 的恒力 F,假定木板 A、B 碰撞时间极短且碰撞后粘连在一起.要使 C 最终不脱离木板,每块木板的长度至少应为多少?

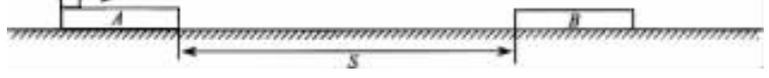


图 14

2005 年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷)

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共 40 分)

一、本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分. 在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确. 全部选对的得 4 分,选不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分.

1. 下列核反应或核衰变方程中,符号"X"表示中子的是　(　　)

A. ${}^{9}_{4}\mathrm{Be}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}\rightarrow{}^{12}_{6}\mathrm{C}+\mathrm{X}$

B. ${}^{14}_{7}\mathrm{N}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}\rightarrow{}^{17}_{8}\mathrm{O}+\mathrm{X}$

C. ${}^{204}_{80}\mathrm{Hg}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}\rightarrow{}^{202}_{78}\mathrm{Pt}+2{}^{1}_{1}\mathrm{H}+\mathrm{X}$

D. ${}^{239}_{92}\mathrm{U}\rightarrow{}^{239}_{93}\mathrm{Np}+\mathrm{X}$

2. 为了强调物理学对当今社会的重要作用并纪念爱因斯坦,2004 年联合国第 58 次大会把 2005 年定为国际物理年. 爱因斯坦在 100 年前发表了 5 篇重要论文,内容涉及狭义相对论、量子论和统计物理学,对现代物理学的发展作出了巨大贡献. 某人学了有关的知识后,有如下理解,其中正确的是　(　　)

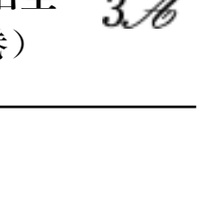
A. 所谓布朗运动就是液体分子的无规则运动

B. 光既具有波动性,又具有粒子性

C. 在光电效应的实验中,入射光强度增大,光电子的最大初动能随之增大

D. 质能方程表明:物体具有的能量与它的质量有简单的正比关系

3. 根据 α 粒子散射实验,卢瑟福提出了原子的核式结构模型. 图中虚线表示原子核所形成的电场的等势线,实线表示一个 α 粒子的运动轨迹. 在 α 粒子从 a 运动到 b、再运动到 c 的过程中,下列说法中正确的是　(　　)



A. 动能先增大,后减小

B. 电势能先减小,后增大

C. 电场力先做负功,后做正功,总功等于零

D. 加速度先变小,后变大

4. 某气体的摩尔质量为 M,摩尔体积为 V,密度为 ρ,每个分子的质量和体积分别为 m 和 V_0,则阿伏加德罗常数 N_A 可表示为　(　　)

A. $N_A=\dfrac{V}{V_0}$　　B. $N_A=\dfrac{\rho V}{m}$

C. $N_A=\dfrac{M}{m}$　　D. $N_A=\dfrac{M}{\rho V_0}$

5. 某人造卫星运动的轨道可近似看作是以地心为中心的圆. 由于阻力作用,人造卫星到地心的距离从 r_1 慢慢变到 r_2,用 E_{K1}、E_{K2} 分别表示卫星在这两个轨道上的动能,则　(　　)

A. $r_1<r_2$,$E_{K1}<E_{K2}$　　B. $r_1>r_2$,$E_{K1}<E_{K2}$

C. $r_1<r_2$,$EKt>Era$　　D. $r_1>r_2$,$E_{K1}>E_{K2}$

6. 在中子衍射技术中,常利用热中子研究晶体的结构,因为热中子的德布罗意波长与晶体中原子间距相近. 已知中子质量 $m=1.67\times10^{-27}$ kg,普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$ J·s,可以估算德布罗意波长 $\lambda=1.82\times10^{-10}$ m 的热中子动能的数量级为　(　　)

A. 10^{-17} J　　B. 10^{-19} J

C. 10^{-21} J　　D. 10^{-24} J

7. 下列关于分子力和分子势能的说法中,正确的是　(　　)

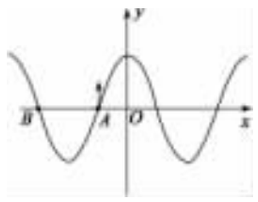
A. 当分子力表现为引力时,分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而增大

B. 当分子力表现为引力时,分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而减小

C. 当分子力表现为斥力时,分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大

D. 当分子力表现为斥力时,分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而减小

8. 一列简谐横波沿 x 轴传播. $T=0$ 时的波形如图所示,质点 A 与质点 B 相距 1 m,A 点速度沿 y 轴正方向;$t=0.02$ s 时,质点 A 第一次到达正向最大位移处. 由此可知　(　　)



A. 此波的传播速度为 25 m/s

B. 此波沿 x 轴负方向传播

C. 从 $t=0$ 时起,经过 0.04 s,质点 A 沿波传播方向迁移了 1 m

D. 在 $t=0.04$ s 时,质点 B 处在平衡位置,速度沿 y 轴负方向

9. 分别以 P、V、T 表示气体的压强、体积、温度. 一定质量的理想气体,其初始状态表示为 $(P_0、V_0、T_0)$. 若分别经历如下两种变化过程:　(　　)

①从 $(P_0、V_0、T_0)$ 变为 $(P_1、V_1、T_1)$ 的过程中,温度保持不变 $(T_1=T_0)$;

②从 $(P_0、V_0、T_0)$ 变为 $(P_2、V_2、T_2)$ 的过程中,既不吸热,也不放热.

在上述两种变化过程中,如果 $V_1=V_2>V_0$,则

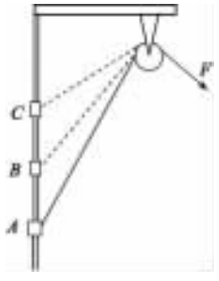
A. $P_1>P_2$,$T_1>T_2$

B. $P_1>P_2$,$T_1<T_2$

C. $P_1<P_2$,$T_1<T_2$

D. $P_1<P_2$,$T_1>T_2$

10. 如图所示,固定的光滑竖直杆上套着一个滑块,用轻绳系着滑块绕过光滑的定滑轮,以大小恒定的拉力 F 拉绳,使滑块从 A 点起由静止开始上升. 若从 A 点上升至 B 点和从 B 点上升至 C 点的过程中拉力 F 做的功分别为 W_1、W_2,滑块经 B、C 两点时的动能分别为 E_{KB}、E_{KC},图中 $AB=BC$,则一定有　(　　)



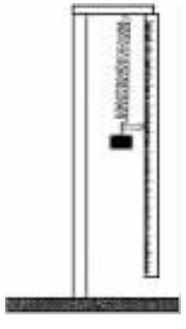
A. $W_1>W_2$　　B. $W_1<W_2$

C. $E_{KB}>E_{KC}$　　D. $E_{KB}<E_{KC}$

第Ⅱ卷(非选择题　共 110 分)

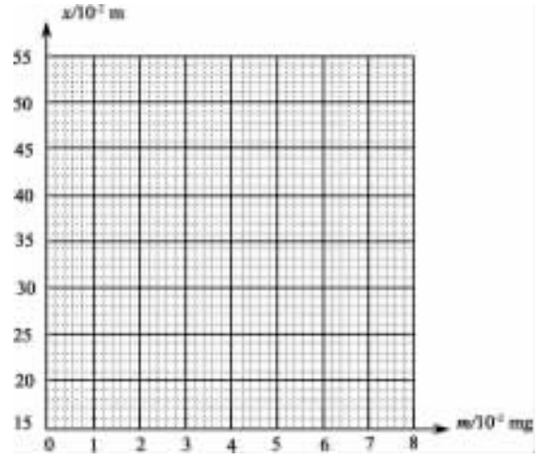
二、本题共 2 小题,共 22 分.

11. (10 分)某同学用如图所示装置做探究弹力和弹簧伸长关系的实验. 他先测出不挂砝码时弹簧下端指针所指的标尺刻度,然后在弹簧下端挂上砝码,并逐个增加砝码,测出指针所指的标尺刻度,所得数据列表如下:(重力加速度 $g=9.8$ m/s^2)



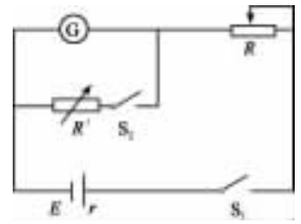
砝码质量 $m/10^2$ g	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
标尺刻度 $x/10^{-2}$ m	15.00	18.94	22.82	26.78	30.66	34.60	42.00	54.50

(1)根据所测数据,在坐标纸上作出弹簧指针所指的标尺刻度底与砝码质量 m 的关系曲线.



(2)根据所测得的数据和关系曲线可以判断,在_____范围内弹力大小与弹簧伸长关系满足胡克定律. 这种规格弹簧的劲度系数为_____N/m.

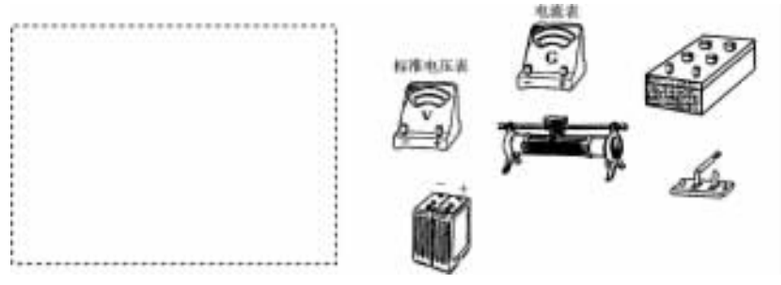
12. (12 分)将满偏电流 $I_g=300$ μA、内阻未知的电流表Ⓖ改装成电压表并进行核对.



(1)利用如图所示的电路测量电流表Ⓖ的内阻(图中电源的电动势 $E=4$ V):先闭合 S_1,调节 R,使电流表指针偏转到满刻度;再闭合 S_2,保持 R 不变,调节 R',使电流表指针偏转到满刻度的 $\frac{2}{3}$,读出此时 R' 的阻值为 200 Ω,则电流表内阻的测量值 $R_g=$_____Ω.

(2)将该表改装成量程为 3 V 的电压表,需_____(填"串联"或"并联")阻值为 $R_0=$_____Ω 的电阻.

(3)把改装好的电压表与标准电压表进行核对,试画出实验电路图和实物连接图.



三、(第 13 小题)、本题满分 14 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,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. (14 分)A、B 两小球同时从距地面高为 $h=15$ m 处的同一点抛出,初速度大小均为 $v_0=$ m/s. A 球竖直向下抛出,B 球水平抛出,空气阻力不计,重力加速度取 $g=10$ m/s^2. 求:

(1)A 球经多长时间落地?

(2)A 球落地时,A、B 两球间的距离是多少?

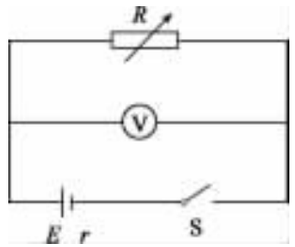
需要全本请访问 www.ertongbook.com

四、(第 14 小题)、本题满分 12 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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.

14.(12 分)如图所示,R 为电阻箱,Ⓥ为理想电压表,当电阻箱读数为 $R_1=2\ \Omega$ 时,电压表读数为 $U_1=4\ \text{V}$;当电阻箱读数为 $R_2=5\ \Omega$ 时,电压表读数为 $U_2=5\ \text{V}$. 求:

(1)电源的电动势 E 和内阻 r.

(2)当电阻箱 R 读数为多少时,电源的输出功率最大?最大值 P_m 为多少?

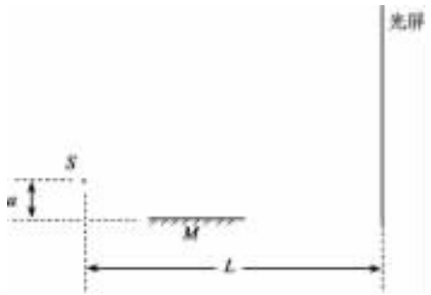


五、(第 15 小题)、本题满分 14 分. 按要求作图,并保留作图过程. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

15.(14 分)1801 年,托马斯·杨用双缝干涉实验研究了光波的性质. 1834 年,洛埃利用单面镜同样得到了杨氏干涉的结果(称洛埃镜实验).

(1)洛埃镜实验的基本装置如图所示,S 为单色光源,M 为一平面镜. 试用平面镜成像作图法画出 S 经平面镜反射后的光与直接发出的光在光屏上相交的区域.

(2)设光源 S 到平面镜的垂直距离和到光屏的垂直距离分别为 a 和 L,光的波长为 λ,在光屏上形成干涉条纹. 写出相邻两条亮纹(或暗纹)间距离 Δx 的表达式.



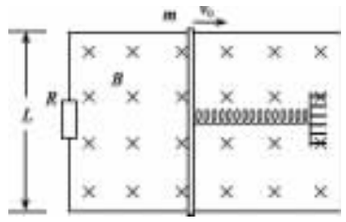
六、(第 16 小题)、本题满分 16 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

16.(16 分)如图所示,固定的水平光滑金属导轨,间距为 L,左端接有阻值为 R 的电阻,处在方向竖直、磁感应强度为 B 的匀强磁场中,质量为 m 的导体棒与固定弹簧相连,放在导轨上,导轨与导体棒的电阻均可忽略. 初始时刻,弹簧恰处于自然长度,导体棒具有水平向右的初速度 v_0. 在沿导轨往复运动的过程中,导体棒始终与导轨垂直并保持良好接触.

(1)求初始时刻导体棒受到的安培力.

(2)若导体棒从初始时刻到速度第一次为零时,弹簧的弹性势能为 E_p,则这一过程中安培力所做的功 W_1 和电阻 R 上产生的焦耳热 Q_1 分别为多少?

(3)导体棒往复运动,最终将静止于何处?从导体棒开始运动直到最终静止的过程中,电阻 R 上产生的焦耳热 Q 为多少?



七、(第 17 小题)、本题满分 16 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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.

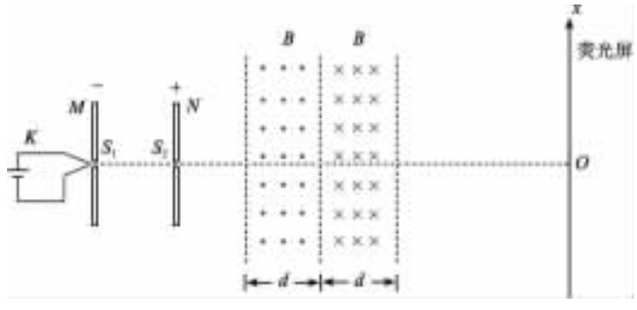
17.(16 分)如图所示,M、N 为两块带等量异种电荷的平行金属板,S_1、S_2 为板上正对的小孔,N 极右侧有两个宽度均为 d 的匀强磁场区域,磁感应强度大小均为 B,方向分别垂直于纸面向外和向里,磁场区域右侧有一个荧光屏,取屏上与 S_1、S_2 共线的 O 点为原点,向上为正方向建立 x 轴. M 板左侧电子枪发射出的热电子经小孔 S_1 进入两板间,电子的质量为 m,电荷量为 e,初速度可以忽略.

(1)当两板间电势差为 U_0 时,求从小孔 S_2 射出的电子的速度 v_0.

(2)求两金属板间电势差 U 在什么范围内,电子不能穿过磁场区域而打到荧光屏上.

(3)若电子能够穿过磁场区域而打到荧光屏上,试在图上定性地画出电子运动的轨迹.

(4)求电子打到荧光屏上的位置坐标 x 和金属板间电势差 U 的函数关系.



八、(第 18 小题)、本题满分 16 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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.

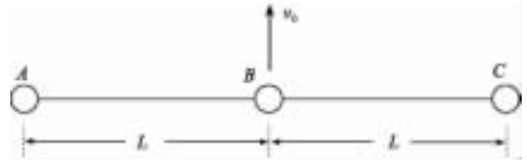
18.(16 分)如图所示,三个质量均为 m 的弹性小球用两根长均为 L 的轻绳连成一条直线而静止在光滑水平面上. 现给中间的小球 B 一个水平初速度 v_0,方向与绳垂直. 小球相互碰撞时无机械能损失,轻绳不可伸长. 求:

(1)当小球 A、C 第一次相碰时,小球 B 的速度.

(2)当三个小球再次处在同一直线上时,小球 B 的速度.

(3)运动过程中小球 A 的最大动能 E_{KA} 和此时两根绳的夹角 θ.

(4)当三个小球处在同一直线上时,绳中的拉力 F 的大小.



2004年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

4A

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共40分)

一、(40分)选择题,本大题共8小题,每小题5分.每小题给出的四个答案中,至少有一个是正确的.每小题会选对的得5分;选对但不会,得部分分;有选错或不答的,得0分

1. 下列说法中正确的是　(　　)

A. 光的干涉和衍射现象说明光具有波动性

B. 光的频率越大,波长越大

C. 光的波长越大,光子的能量越大

D. 光在真空中的传播速度为 3.00×10^8 m/s

2. 下列说法中正确的是　(　　)

A. 玛丽·居里首先提出原子的核式结构学说

B. 卢瑟福在α粒子散射实验中发现了电子

C. 查德威克在原子核人工转变的实验中发现了中子

D. 爱因斯坦为解释光电效应的实验规律提出了光子说

3. 火星有两颗卫星,分别是火卫一和火卫二,它们的轨道近似为圆.已知火卫一的周期为7小时39分,火卫二的周期为30小时18分,则两颗卫星相比　(　　)

A. 火卫一距火星表面较近　　B. 火卫二的角速度较大

C. 火卫一的运动速度较大　　D. 火卫二的向心加速度较大

4. 两圆环 A、B 置于同一水平面上,其中 A 为均匀带电绝缘环,B 为导体环.当 A 以如图所示的方向绕中心转动的角速度发生变化时,B 中产生如图所示方向的感应电流.则　(　　)

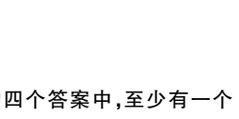
A. A 可能带正电且转速减小

B. A 可能带正电且转速增大

C. A 可能带负电且转速减小

D. A 可能带负电且转速增大

5. 物体 B 放在物体 A 上,A、B 的上下表面均与斜面平行(如图).当两者以相同的初速度靠惯性沿光滑固定斜面 C 向上做匀减速运动时　(　　)



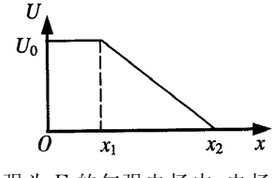
A. A 受到 B 的摩擦力沿斜面方向向上

B. A 受到 B 的摩擦力沿斜面方向向下

C. A、B 之间的摩擦力为零

D. A、B 之间是否存在摩擦力取决于 A、B 表面的性质

6. 某静电场沿 x 方向的电势分布如图所示,则(　　)



A. 在 $O\sim x_1$ 之间不存在沿 x 方向的电场

B. 在 $O\sim x_1$ 之间存在着沿 x 方向的匀强电场

C. 在 $x_1\sim x_2$ 之间存在着沿 x 方向的匀强电场

D. 在 $x_1\sim x_2$ 之间存在着沿 x 方向的非匀强电场

7. 光滑水平面上有一边长为 l 的正方形区域处在场强为 E 的匀强电场中,电场方向与正方形一边平行.一质量为 m、带电量为 q 的小球由某一边的中点,以垂直于该边的水平初速 v_0 进入该正方形区域.当小球再次运动到该正方形区域的边缘时,具有的动能可能为　(　　)

A. 0　　B. $\frac{1}{2}mv_0^2+\frac{1}{2}qEl$

C. $\frac{1}{2}mv_0^2$　　D. $\frac{1}{2}mv_0^2+\frac{2}{3}qEl$

8. 滑块以速率 v_1 靠惯性沿固定斜面由底端向上运动,当它回到出发点时速率变为 v_2,且 $v_2<v_1$,若滑块向上运动的位移中点为 A,取斜面底端重力势能为零,则　(　　)

A. 上升时机械能减小,下降时机械能增大

B. 上升时机械能减小,下降时机械能也减小

C. 上升过程中动能和势能相等的位置在 A 点上方

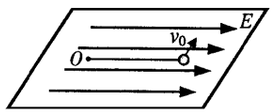
D. 上升过程中动能和势能相等的位置在 A 点下方

第Ⅱ卷(非选择题　共110分)

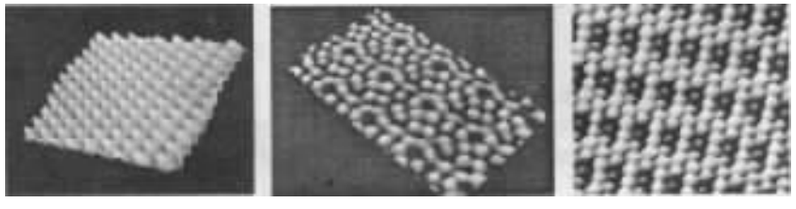
二、(20分)填空题,本大题共5小题,每小题4分.答案写在题中横线上的空白处或指定位置,不要求写出演算过程

9. 在光电效应实验中,如果实验仪器及线路完好,当光照射到光电管上时,灵敏电流计中没有电流通过,可能的原因是:_____.

10. 在光滑水平面上的 O 点系一长为 l 的绝缘细线,线的另一端系一质量为 m、带电量为 q 的小球.当沿细线方向加上场强为 E 的匀强电场后,小球处于平衡状态.现给小球一垂直于细线的初速度 v_0,使小球在水平面上开始运动.若 v_0 很小,则小球第一次回到平衡位置所需时间为_____.



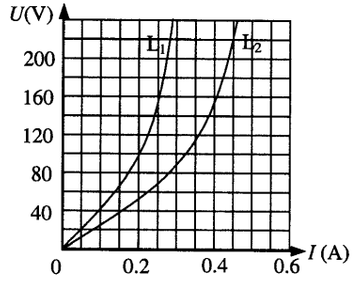
11. 利用扫描隧道显微镜(STM)可以得到物质表面原子排列的图像,从而可以研究物质的构成规律.下面的照片是一些晶体材料表面的STM图像,通过观察、比较,可以看到这些材料都是由原子在空间排列而构成的,具有一定的结构特征.则构成这些材料的原子在物质表面排列的共同特点是



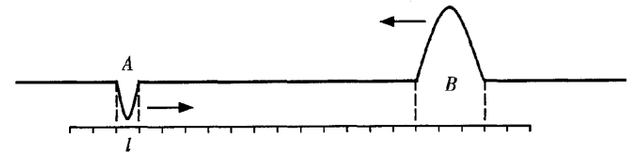
(1)_____;

(2)_____.

12. 两个额定电压为220 V的白炽灯 L_1 和 L_2 的 $U-I$ 特性曲线如图所示.L_2 的额定功率约为_____W;现将 L_1 和 L_2 串联后接在220 V的电源上,电源内阻忽略不计.此时 L_2 的实际功率约为_____W.

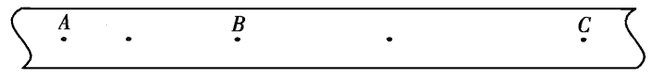


13. A、B 两波相向而行,在某时刻的波形与位置如图所示.已知波的传播速度为 v,图中标尺每格长度为 l.在图中画出又经过 $t=7l/v$ 时的波形.



三、(30分)实验题

14. (5分)用打点计时器研究物体的自由落体运动,得到如图一段纸带.测得 $AB=7.65$ cm、$BC=9.17$ cm.已知交流电频率是50 Hz,则打 B 点时物体的瞬时速度为_____m/s.如果实验测出的重力加速度值比公认值偏小,可能的原因是_____.

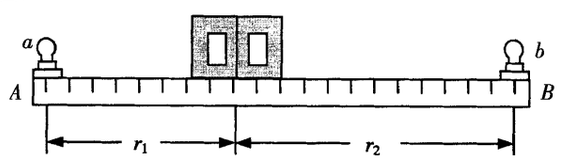


15. (4分)在测定一节干电池(电动势约为1.5 V,内阻约为2 Ω)的电动势和内阻的实验中,变阻器和电压表各有两个供选:A 电压表量程为15 V,B 电压表量程为3V,A 变阻器为(20 Ω,3 A),B 变阻器为(500 Ω,0.2 A).

电压表应该选_____(填 A 或 B),这是因为_____.

变阻器应该选_____(填 A 或 B),这是因为_____.

16. (5分)下图为一测量灯泡发光强度的装置.AB 是一个有刻度的底座,两端可装两个灯泡.中间带一标记线的光度计可在底座上移动,通过观察可以确定两边灯泡在光度计上的照度是否相同.已知照度与灯泡的发光强度成正比、与光度计到灯泡的距离的平方成反比.现有一个发光强度为 I_0 的灯泡 a 和一个待测灯泡 b.分别置于底座两端(如图).



(1)怎样测定待测灯泡的发光强度 I_x?

_____.

(2)简单叙述一个可以减小实验误差的方法.

_____.

17. (6分)一根长约30 cm、管内截面积为 $S=5.0\times10^{-6}$ m^2 的玻璃管下端有一个球形小容器,管内有一段长约1 cm的水银柱.现在需要用比较准确的方法测定球形小容器的容积 V.可用的器材有:刻度尺(量程500 mm)、温度计(测量范围0~100 ℃)、玻璃容器(高约30 cm,直径约10 cm)、足够多的沸水和冷水.



(1)简要写出实验步骤及需要测量的物理量;

(2)说明如何根据所测得的物理量得出实验结果.

18.(10 分)小灯泡灯丝的电阻会随温度的升高而变大.某同学为研究这一现象,用实验得到如下数据(I 和 U 分别表示小灯泡上的电流和电压):

I(A)	0.12	0.21	0.29	0.34	0.38	0.42	0.45	0.47	0.49	0.50
U(V)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00

(1)在左下框中画出实验电路图.可用的器材有:电压表、电流表、滑线变阻器(变化范围 0—10Ω)、电源、小灯泡、电键、导线若干.

(2)在右图中画出小灯泡的 $U-I$ 曲线.

(3)如果第 15 题实验中测得电池的电动势是 1.5 V、内阻是 2.0 Ω.问:将本题中的小灯泡接在该电池两端,小灯泡的实际功率是多少?(简要写出求解过程;若需作图,可直接画在第(2)小题的方格图中)

四、(60 分)计算题

19.(8 分)"真空中两个静止点电荷相距 10 cm,它们之间相互作用力大小为 9×10^{-4} N.当它们合在一起时,成为一个带电量为 3×10^{-8} C 的点电荷,问原来两电荷的带电量各为多少?"某同学求解如下:

根据电荷守恒定律:$q_1+q_2=3\times10^{-8}\text{C}=a$ (1)

根据库仑定律:$q_1q_2=\frac{r^2}{k}F=\frac{(10\times10^{-2})^2}{9\times10^9}\times9\times10^{-4}\text{C}^2=1\times10^{-15}\text{C}^2=b$

以 $q_2=b/q_1$ 代入(1)式得:$q_1^2-aq_1+b=0$

解得 $q_1=\frac{1}{2}(a\pm\sqrt{a^2-4b})=\frac{1}{2}(3\times10^{-8}\pm\sqrt{9\times10^{-16}-4\times10^{-15}})\text{C}$

根号中的数值小于 0,经检查,运算无误.试指出求解过程中的问题并给出正确的解答.

20.(12 分)如图所示,一端封闭、粗细均匀的薄壁玻璃管开口向下竖直插在装有水银的水银槽内,管内封闭有一定质量的空气,水银槽的截面积上下相同,是玻璃管截面积的 5 倍.开始时管内空气柱长度为 6 cm,管内外水银面高度差为 50 cm.将玻璃管沿竖直方向缓慢上移(管口未离开槽中水银),使管内外水银面高度差变成 60 cm.(大气压强相当于 75 cmHg)求:



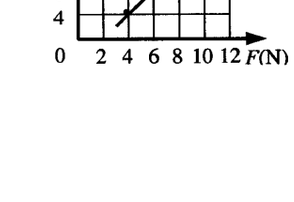
(1)此时管内空气柱的长度;

(2)水银槽内水银面下降的高度.

21.(12 分)滑雪者从 A 点由静止沿斜面滑下,经一平台后水平飞离 B 点,地面上紧靠平台有一个水平台阶,空间几何尺度如图所示.斜面、平台与滑雪板之间的动摩擦因数为 μ.假设滑雪者由斜面底端进入平台后立即沿水平方向运动,且速度大小不变.求:

(1)滑雪者离开 B 点时的速度大小;

(2)滑雪者从 B 点开始做平抛运动的水平距离 s.

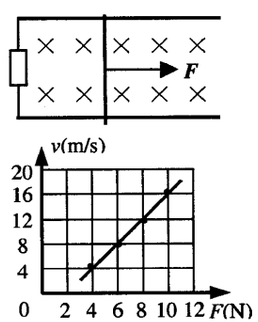


22.(14 分)水平面上两根足够长的金属导轨平行固定放置,间距为 L,一端通过导线与阻值为 R 的电阻连接;导轨上放一质量为 m 的金属杆(见右下图),金属杆与导轨的电阻忽略不计;均匀磁场竖直向下.用与导轨平行的恒定拉力 F 作用在金属杆上,杆最终将做匀速运动.当改变拉力的大小时,相对应的匀速运动速度 v 也会变化,v 和 F 的关系如右下图.(取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$)

(1)金属杆在匀速运动之前做什么运动?

(2)若 $m=0.5$ kg,$L=0.5$ m,$R=0.5$ Ω;磁感应强度 B 为多大?

(3)由 v-F 图线的截距可求得什么物理量?其值为多少?

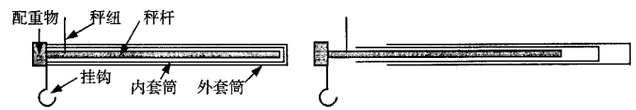


23.(14 分)有人设计了一种新型伸缩拉杆秤,结构如图,秤杆的一端固定一配重物并悬一挂钩,秤杆外面套有内外两个套筒,套筒左端开槽使其可以不受秤纽阻碍而移动到挂钩所在位置(设开槽后套筒的重心仍在其长度中点位置),秤杆与内层套筒上刻有质量刻度.空载(挂钩上不挂物体,且套筒未拉出)时,用手提起秤纽,杆秤恰好平衡.当物体挂在挂钩上时,往外移动内外套筒可使杆秤平衡,从内外套筒左端的位置可以读得两个读数,将这两个读数相加,即可得到待测物体的质量.已知秤杆和两个套筒的长度均为 16 cm,套筒可移出的最大距离为 15 cm,秤纽到挂钩的距离为 2 cm,两个套筒的质量均为 0.1 kg.取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$.求:

(1)当杆秤空载平衡时,秤杆、配重物及挂钩所受重力相对秤纽的合力矩;

(2)当在秤钩上挂一物体时,将内套筒向右移动 5 cm,外套筒相对内套筒向右移动 8 cm,杆秤达到平衡,物体的质量多大?

(3)若外层套筒不慎丢失,在称某一物体时,内层套筒的左端在读数为 1 千克处杆秤恰好平衡,则该物体实际质量多大?



2004年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷) 5.A

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共40分)

一、本题共10小题;每小题4分,共40分.在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确.全部选对的得4分,选不全的得2分,有选错或不答的得0分

1. 下列说法正确的是　(　　)

A. 光波是一种概率波

B. 光波是一种电磁波

C. 单色光从光密介质进入光疏介质时,光子的能量改变

D. 单色光从光密介质进入光疏介质时,光的波长不变

2. 下列说法正确的是　(　　)

A. 物体放出热量,温度一定降低

B. 物体内能增加,温度一定升高

C. 热量能自发地从低温物体传给高温物体

D. 热量能自发地从高温物体传给低温物体

3. 下列说法正确的是　(　　)

A. α射线与γ射线都是电磁波

B. β射线为原子的核外电子电离后形成的电子流

C. 用加温、加压或改变其化学状态的方法都不能改变原子核衰变的半衰期

D. 原子核经过衰变生成新核,则新核的总质量等于原核的质量

4. 若人造卫星绕地球做匀速圆周运动,则下列说法正确的是　(　　)

A. 卫星的轨道半径越大,它的运行速度越大

B. 卫星的轨道半径越大,它的运行速度越小

C. 卫星的质量一定时,轨道半径越大,它需要的向心力越大

D. 卫星的质量一定时,轨道半径越大,它需要的向心力越小

5. 甲、乙两个相同的密闭容器中分别装有等质量的同种气体,已知甲、乙容器中气体的压强分别为$P_{甲}$、$P_{乙}$,且$P_{甲}<P_{乙}$.则

A. 甲容器中气体的温度高于乙容器中气体的温度

B. 甲容器中气体的温度低于乙容器中气体的温度

C. 甲容器中气体分子的平均动能小于乙容器中气体分子的平均动能

D. 甲容器中气体分子的平均动能大于乙容器中气体分子的平均动能

6. 如图所示,一个有界匀强磁场区域,磁场方向垂直纸面向外.一个矩形闭合导线框$abcd$,沿纸面由位置1(左)匀速运动到位置2(右).则　(　　)



A. 导线框进入磁场时,感应电流方向为$a\to b\to c\to d\to a$

B. 导线框离开磁场时,感应电流方向为$a\to d\to c\to b\to a$

C. 导线框离开磁场时,受到的安培力方向水平向右

D. 导线框进入磁场时,受到的安培力方向水平向左

7. 雷蒙德·戴维斯因研究来自太阳的电子中微子(ν_e)而获得了2002年度诺贝尔物理学奖.他探测中微子所用的探测器的主体是一个贮满615t四氯乙烯(C_2Cl_4)溶液的巨桶.电子中微子可以将一个氯核转变为一个氩核,其核反应方程式为

$$\nu_e+{}^{37}_{17}\mathrm{Cl}\longrightarrow{}^{37}_{18}\mathrm{Ar}+{}^{0}_{-1}e$$

已知${}^{37}_{17}\mathrm{Cl}$核的质量为36.95658 u,${}^{37}_{18}\mathrm{Ar}$核的质量为36.95691 u,${}^{0}_{-1}e$的质量为0.00055 u,1 u质量对应的能量为931.5 MeV.根据以上数据,可以判断参与上述反应的电子中微子的最小能量为　(　　)

A. 0.82 MeV　　B. 0.31 MeV　　C. 1.33 MeV　　D. 0.51 MeV

8. 图1中,波源S从平衡位置$y=0$开始振动,运动方向竖直向上(y轴的正方向),振动周期$T=0.01$ s,产生的简谐波向左、右两个方向传播,波速均为$v=80$ m/s.经过一段时间后,P、Q两点开始振动.已知距离$SP=1.2$ m、$SQ=2.6$ m.若以Q点开始振动的时刻作为计时的零点,则在图2的振动图像中,能正确描述P、Q两点振动情况的是　(　　)

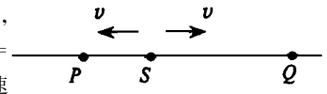


图1

A. 甲为Q点的振动图像　　B. 乙为Q点的振动图像

C. 丙为P点的振动图像　　D. 丁为P点的振动图像

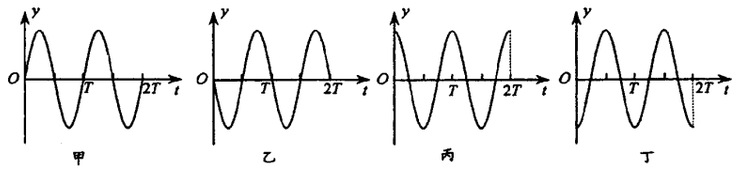
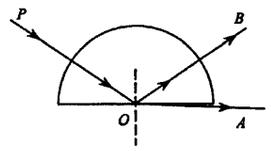


图2

9. 如图所示,只含黄光和紫光的复色光束PO,沿半径方向射入空气中的玻璃半圆柱后,被分成两光束OA和OB沿如图所示方向射出.则　(　　)



A. OA为黄光,OB为紫光

B. OA为紫光,OB为黄光

C. OA为黄光,OB为复色光

D. OA为紫光,OB为复色光

10. 若原子的某内层电子被电离形成空位,其他层的电子跃迁到该空位上时,会将多余的能量以电磁辐射的形式释放出来,此电磁辐射就是原子的特征x射线.内层空位的产生有多种机制,其中的一种称为内转换,即原子中处于激发态的核跃迁回基态时,将跃迁时释放的能量交给某一内层电子,使此内层电子电离而形成空位(被电离的电子称为内转换电子).^{214}Po的原子核从某一激发态回到基态时,可将能量$E_0=1.416$ MeV交给内层电子(如K,L,M层电子,K,L,M标记原子中最靠近核的三个电子层)使其电离.实验测得从^{214}Po原子的K,L,M层电离出的电子的动能分别为$E_K=1.323$ MeV,$E_L=1.399$ MeV,$E_M=1.412$ MeV.则可能发射的特征x射线的能量为　(　　)

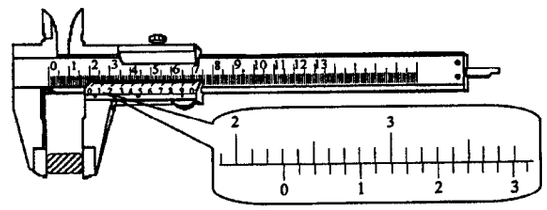
A. 0.013 MeV　　B. 0.017 MeV　　C. 0.076 MeV　　D. 0.093 MeV

第Ⅱ卷(非选择题　共110分)

二、本题共2小题,共20分.把答案填在题中的横线上或按题目要求作答

11.(8分)(1)某实验中需要测量一根钢丝的直径(约0.5 mm).为了得到尽可能精确的测量数据,应从实验室提供的米尺、螺旋测微器和游标卡尺(游标尺上有10个等分刻度)中,选择_____进行测量.

(2)用游标卡尺(游标尺上有50个等分刻度)测定某工件的宽度时.示数如图所示,此工件的宽度为_____mm.



12.(12分)某同学对黑箱(见图1)中一个电学元件的伏安特性进行研究.通过正确测量,他发现该元件两端的电压U_{ab}($U_{ab}=U_a-U_b$)与流过它的电流I之间的变化关系有如下规律①当$-15\text{V}<U_{ab}<0\text{V}$时,$I$近似为零.②当$U_{ab}\geqslant 0$时,$U_{ab}$和$I$的实验数据见下表:



图1

编　号	1	2	3	4	5	6	7
U_{ab}/V	0.000	0.245	0.480	0.650	0.705	0.725	0.745
I/mA	0.00	0.15	0.25	0.60	1.70	4.25	7.50

(1)在图2中画出$U_{ab}\geqslant 0$时该元件的伏安特性曲线.(可用铅笔作图)

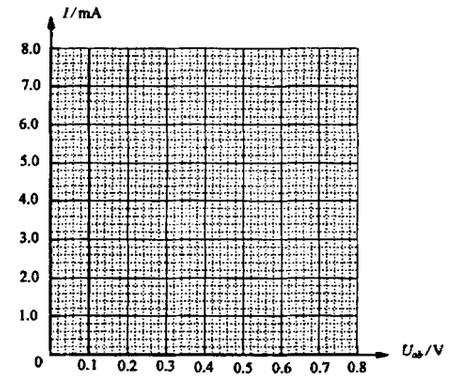


图2

(2)根据上述实验事实,该元件具有的特性是_____.

(3)若将此黑箱接入图3电路中,并在该电路的cd两端输入如图4(甲)所示的方波电压信号u_{cd}.请在图4(乙)中定性画出负载电阻R_L上的电压信号u_{ef}的波形.

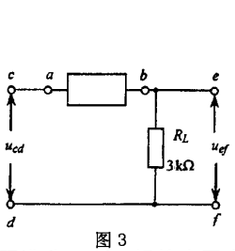


图3

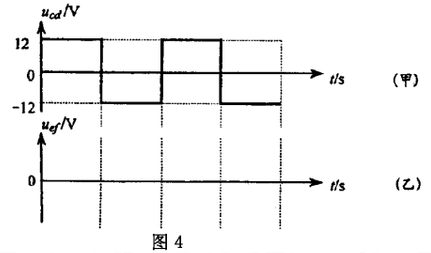


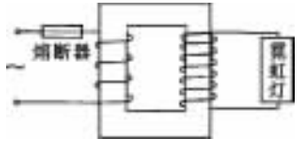
图4

三、本题满分14分.解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤.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.(14分)如图所示,一个变压器(可视为理想变压器)的原线圈接在220 V的市电上,向额定电压为1.80×10^4 V的霓虹灯供电,使它正常发光.为了安全,需在原线圈回路中接入熔断器,使副线圈电路中电流超过12 mA时,熔丝就熔断.

(1)熔丝的熔断电流是多大?

(2)当副线圈电路中电流为10 mA时,变压器的输入功率是多大?



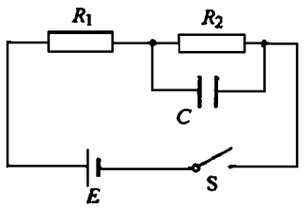
需要全本请访问 www.ertongbook.com

四、本题满分 14 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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

14.(14 分)如图所示的电路中,电源电动势 $E=6.00$ V,其内阻可忽略不计. 电阻的阻值分别为 $R_1=2.4$ kΩ、$R_2=4.8$ kΩ,电容器的电容 $C=4.7$ μF. 闭合开关 S,待电流稳定后,用电压表测 R_1 两端的电压,其稳定值为 1.50 V.

(1)该电压表的内阻为多大?

(2)由于电压表的接入,电容器的带电量变化了多少?

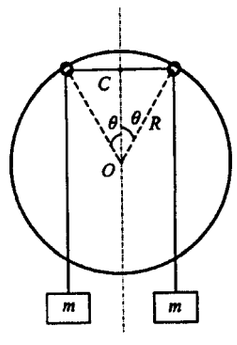


五、本题满分 15 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位

15.(15 分)如图所示,半径为 R、圆心为 O 的大圆环固定在竖直平面内,两个轻质小圆环套在大圆环上. 一根轻质长绳穿过两个小圆环,它的两端都系上质量为 m 的重物. 忽略小圆环的大小.

(1)将两个小圆环固定在大圆环竖直对称轴的两侧 $\theta=30°$ 的位置上(如图). 在两个小圆环间绳子的中点 C 处,挂上一个质量 $M=\sqrt{2}\,m$ 的重物,使两个小圆环间的绳子水平,然后无初速释放重物 M. 设绳子与大、小圆环间的摩擦均可忽略,求重物 M 下降的最大距离.

(2)若不挂重物 M,小圆环可以在大圆环上自由移动,且绳子与大、小圆环间及大、小圆环之间的摩擦均可以忽略,问两个小圆环分别在哪些位置时,系统可处于平衡状态?

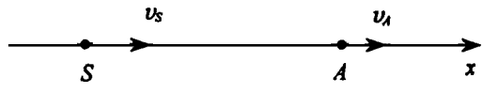


六、本题满分 15 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位

16.(15 分)如图所示,声源 S 和观察者 A 都沿 x 轴正方向运动,相对于地面的速率分别为 v_s 和 v_A. 空气中声音传播的速率为 v_p. 设 $v_s<v_p$,$v_A<v_p$,空气相对于地面没有流动.

(1)若声源相继发出两个声信号,时间间隔为 Δt. 请根据发出的这两个声信号从声源传播到观察者的过程,确定观察者接收到这两个声信号的时间间隔 $\Delta t'$.

(2)请利用(1)的结果,推导此情形下观察者接收到的声波频率与声源发出的声波频率间的关系式.

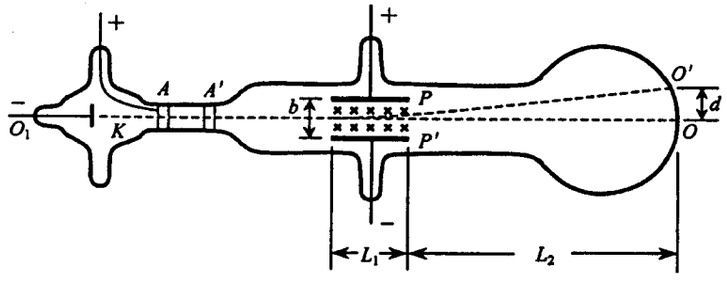


七、本题满分 16 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位

17.(16 分)汤姆生用来测定电子的比荷(电子的电荷量与质量之比)的实验装置如图所示. 真空管内的阴极 K 发出的电子(不计初速、重力和电子间的相互作用)经加速电压加速后,穿过 A' 中心的小孔沿中心轴 O_1O 的方向进入到两块水平正对放置的平行极板 P 和 P' 间的区域. 当极板间不加偏转电压时,电子束打在荧光屏的中心 O 点处,形成了一个亮点;加上偏转电压 U 后,亮点偏离到 O' 点,O' 与 O 点的竖直间距为 d,水平间距可忽略不计. 此时,在 P 和 P' 间的区域,再加上一个方向垂直于纸面向里的匀强磁场. 调节磁场的强弱,当磁感应强度的大小为 B 时,亮点重新回到 O 点. 已知极板水平方向的长度为 L_1,极板间距为 b,极板右端到荧光屏的距离为 L_2(如图所示).

(1)求打在荧光屏 O 点的电子速度的大小.

(2)推导出电子的比荷的表达式.



八、本题满分 16 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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

18.(16 分)一个质量为 M 的雪橇静止在水平雪地上,一条质量为 m 的爱斯基摩狗站在该雪橇上. 狗向雪橇的正后方跳下,随后又追赶并向前跳上雪橇;其后狗又反复地跳下、追赶并跳上雪橇. 狗与雪橇始终沿一条直线运动. 若狗跳离雪橇时雪橇的速度为 V,则此时狗相对于地面的速度为 $V+u$(其中 u 为狗相对于雪橇的速度,$V+u$ 为代数和,若以雪橇运动的方向为正方向,则 V 为正值,u 为负值). 设狗总以速度 v 追赶和跳上雪橇,雪橇与雪地间的摩擦忽略不计. 已知 v 的大小为 5 m/s,u 的大小为 4 m/s,$M=30$ kg,$m=10$ kg.

(1)求狗第一次跳上雪橇后两者的共同速度的大小.

(2)求雪橇最终速度的大小和狗最多能跳上雪橇的次数.

(供使用但不一定用到的对数值:lg2=0.301,lg3=0.477)

2004 年普通高等学校招生全国统一考试(广西、广东卷) 6.A

物　　理

第 Ⅰ 卷(选择题　共 40 分)

一、本题共 10 小题;每小题 4 分,共 40 分. 在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确. 全部选对的得 4 分,选不全的得 2 分,有选错或不答的得 0 分

1. 图示为氢原子的能级图. 用光子能量为 13.07 eV 的光照射一群处于基态的氢原子,可能观测到氢原子发射不同波长的光有多少种　(　)



A. 15　　B. 10　　C. 4　　D. 1

2. 下列说法哪些是正确的　(　)

A. 水的体积很难被压缩,这是分子间存在斥力的宏观表现

B. 气体总是很容易充满容器,这是分子间存在斥力的宏观表现

C. 两个相同的半球壳吻合接触,中间抽成真空(马德堡半球),用力很难拉开,这是分子间存在吸引力的宏观表现

D. 用力拉铁棒的两端,铁棒没有断,这是分子间存在吸引力的宏观表现

3. 一列简谐横波沿一直线向左传播. 当直线上某质点 a 向上运动到达最大位移时,a 点右方相距 0.15 m 的 b 点刚好向下运动到最大位移处. 则这列波的波长可能是　(　)



A. 0.6 m　　B. 0.3 m　　C. 0.2 m　　D. 0.1 m

4. (广西卷) 下列说法正确的是　(　)

A. 外界对一物体做功,此物体的内能一定增加

B. 机械能完全转化成内能是不可能的

C. 将热量传给一个物体,此物体的内能一定改变

D. 一定量气体对外做功,气体的内能不一定减少

(广东卷) 下列说法正确的是　(　)

A. 机械能全部变成内能是不可能的

B. 第二类永动机不可能制造成功的原因是因为能量既不会凭空产生,也不会凭空消失,只能从一个物体转移到另一个物体,或从一种形式转化成另一种形式

C. 根据热力学第二定律可知,热量不可能从低温物体传到高温物体

D. 从单一热源吸收的热量全部变成功是可能的

5. 中子 n、质子 p、氘核 D 的质量分别为 m_n、m_p、m_D. 现用光子能量为 E 的 γ 射线照射静止氘核使之分解,反应方程为 $\gamma+D=p+n$ 若分解后的中子、质子的动能可视为相等,则中子的动能是　(　)

A. $\frac{1}{2}[(m_D-m_p-m_n)c^2-E]$　　B. $\frac{1}{2}[(m_p+m_n-m_D)c^2+E]$

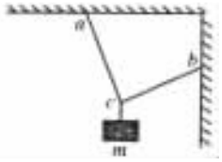
C. $\frac{1}{2}[(m_D-m_p-m_n)c^2+E]$　　D. $\frac{1}{2}[(m_p+m_n-m_D)c^2-E]$

6. 氦—氖激光器发出波长为 633 nm 的激光,当激光器的输出功率为 1 mW 时,每秒发出的光子数为　(　)

A. 2.2×10^{15}　　B. 3.2×10^{15}

C. 2.2×10^{14}　　D. 3.2×10^{14}

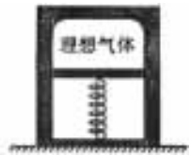
7. 用三根轻绳将质量为 m 的物块悬挂在空中,如图所示. 已知绳 ac 和 bc 与竖直方向的夹角分别为 30° 和 60°,则 ac 绳和 bc 绳中的拉力分别为　(　)



A. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$、$\frac{1}{2}mg$　　B. $\frac{1}{2}mg$、$\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

C. $\frac{\sqrt{3}}{4}mg$、$\frac{1}{2}mg$　　D. $\frac{1}{2}mg$、$\frac{\sqrt{3}}{4}mg$

8. 如图所示,密闭绝热容器内有一绝热的具有一定质量的活塞,活塞的上部封闭着气体,下部为真空,活塞与器壁的摩擦忽略不计. 置于真空中的轻弹簧的一端固定于容器的底部,另一端固定在活塞上. 弹簧被压缩后用绳扎紧,此时弹簧的弹性势能为 E_p(弹簧处在自然长度时的弹性势能为零). 现在绳突然断开,弹簧推动活塞向上运动,经过多次往复运动后活塞静止,气体达到平衡状态. 经过此过程　(　)



A. E_p 全部转换为气体的内能

B. E_p 一部分转换成活塞的重力势能,其余部分仍为弹簧的弹性势能

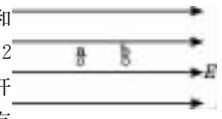
C. E_p 全部转换成活塞的重力势能和气体的内能

D. E_p 一部分转换成活塞的重力势能,一部分转换为气体的内能,其余部分仍为弹簧的弹性势能

9. 一杂技演员,用一只手抛球、接球. 他每隔 0.40 s 抛出一球,接到球便立即把球抛出. 已知除正在抛、接球的时刻外,空中总有 4 个球. 将球的运动近似看作是竖直方向的运动,球到达的最大高度是(高度从抛球点算起,取 $g=10\ m/s^2$)　(　)

A. 1.6 m　　B. 2.4 m　　C. 3.2 m　　D. 4.0 m

10. 在场强为 E 的匀强电场中固定放置两个带电小球 1 和 2,它们的质量相等,电荷分别为 q_1 和 $-q_2$($q_1\neq q_2$). 球 1 和球 2 的连线平行于电场线,如图,现同时放开 1 球和 2 球,于是它们开始在电力的作用下运动. 如果球 1 和 2 之间的距离可以取任意有限值,则两球刚被放开时,它们的加速度可能是　(　)



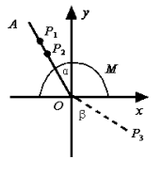
A. 大小不等,方向相同　　B. 大小不等,方向相反

C. 大小相等,方向相同　　D. 大小相等,方向相反

第 Ⅱ 卷(非选择题　共 110 分)

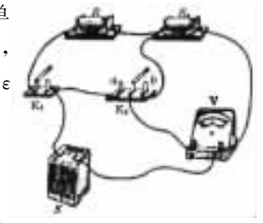
二、本题共 8 小题,共 110 分. 把答案填在题中的横线上或按题目要求作答. 解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位

11. (8 分) 如图,画有直角坐标系 Oxy 的白纸位于水平桌面上. M 是放在白纸上的半圆形玻璃砖,其底面的圆心在坐标原点,直边与 x 轴重合. OA 是画在纸上的直线,P_1、P_2 为竖直地插在直线 OA 上的两枚大头针,P_3 是竖直地插在纸上的第三枚大头针,α 是直线 OA 与 y 轴正方向的夹角,β 是直线 OP_3 与 y 轴负方向的夹角. 只要直线 OA 画得合适,且 P_3 的位置取得正确,测出角 α 和 β,便可求得玻璃的折射率.



某学生在用上述方法测量玻璃的折射率时,在他画出的直线 OA 上竖直地插上了 P_1、P_2 两枚大头针,但在 $y<0$ 的区域内,不管眼睛放在何处,都无法透过玻璃砖看到 P_1、P_2 的像,他应采取的措施是_____若他已透过玻璃砖看到了 P_1、P_2 的像,确定 P_3 位置的方法是_____若他已正确地测得了 α、β 的值,则玻璃的折射率 $n=$_____.

12. (12 分) 图中 R 为已知电阻,R_x 为待测电阻,K_1 为单刀单掷开关,K_2 为单刀双掷开关,V 为电压表(内阻极大),E 为电源(内阻不可忽略). 现用图中电路测量电源电动势 ε 及电阻 R_x.



(1) 写出操作步骤:_____.

(2) 由 R 及测得的量,可得 $\varepsilon=$_____,$R_x=$_____.

13. (12 分) 已经证实,质子、中子都是由称为上夸克和下夸克的两种夸克组成的,上夸克带电为 $\frac{2}{3}e$,下夸克带电为 $-\frac{1}{3}e$,e 为电子所带电量的大小. 如果质子是由三个夸克组成的,且各个夸克之间的距离都为 l,$l=1.5\times10^{-15}$ m. 试计算质子内相邻两个夸克之间的静电力(库仑力).

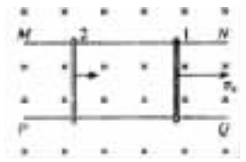
14. (广西卷)(14 分) 一路灯距地面的高度为 h,身高为 l 的人以速度 v 匀速行走,如图所示.

(1) 试证明人的头顶的影子作匀速运动.

(2) 求人影的长度随时间的变化率.

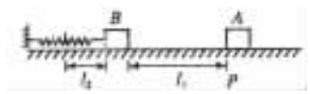
(广东卷)(14 分) 一质量为 m 的小球,以初速度 v_0 沿水平方向射出,恰好垂直地射到一倾角为 30° 的固定斜面上,并立即沿反方向弹回. 已知反弹速度的大小是入射速度大小的 $\frac{3}{4}$. 求在碰撞中斜面对小球的冲量的大小.

15.(15分)如图,在水平面上有两条平行导电导轨MN、PQ,导轨间距离为l.匀强磁场垂直于导轨所在的平面(纸面)向里,磁感应强度的大小为B.两根金属杆1,2摆在导轨上,与导轨垂直,它们的质量和电阻分别为m_1、m_2和R_1、R_2.两杆与导轨接触良好,与导轨间的动摩擦因数皆为μ.已知:杆1被外力拖动,以恒定的速度v_0沿导轨运动;达到稳定状态时,杆2也以恒定速度沿导轨运动.导轨的电阻可忽略.求此时杆2克服摩擦力做功的功率.

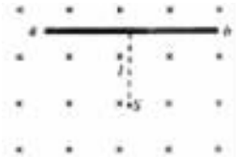


16.(16分)某颗地球同步卫星正下方的地球表面上有一观察者,他用天文望远镜观察被太阳光照射的此卫星.试问,春分那天(太阳光直射赤道)在日落后12小时内有多长时间该观察者看不见此卫星?已知地球半径为R,地球表面处的重力加速度为g,地球自转周期为T,不考虑大气对光的折射.

17.(16分)图中,轻弹簧的一端固定,另一端与滑块B相连,B静止在水平直导轨上,弹簧处在原长状态.另一质量与B相同的滑块A,从导轨上的P点以某一初速度向B滑行.当A滑过距离l_1时,与B相碰,碰撞时间极短,碰后A、B紧贴在一起运动,但互不粘连.已知最后A恰好返回到出发点P并停止.滑块A和B与导轨的滑动摩擦因数都为μ,运动过程中弹簧最大形变量为l_2,重力加速度为g.求A从P点出发时的初速度v_0.



18.(17分)如图,真空室内存在匀强磁场,磁场方向垂直于图中纸面向里,磁感应强度的大小$B=0.60$ T.磁场内有一块平面感光干板ab,板面与磁场方向平行.在距ab的距离为$l=16$ cm处,有一个点状的α放射源S,它向各个方向发射α粒子,α粒子的速度都是$v=3.0\times10^6$ m/s.已知α粒子的电荷与质量之比$\frac{q}{m}=5.0\times10^7$ C/kg.现只考虑在图纸平面中运动的α粒子,求ab上被α粒子打中的区域的长度.



2003年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)

7A

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共40分)

一、本题共10小题;每小题4分,共40分.在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确.全部选对的得4分,选不全的得2分,有选错或不答的得0分

1. 下列说法中正确的是　　(　　)

A. 质子与中子的质量不等,但质量数相等

B. 两个质子之间,不管距离如何,核力总是大于库仑力

C. 同一种元素的原子核有相同的质量数,但中子数可以不同

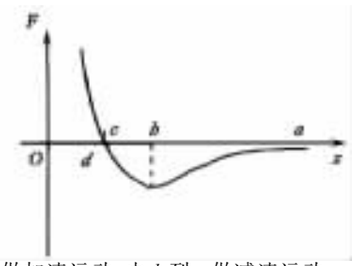
D. 除万有引力外,两个中子之间不存在其他相互作用力

2. 用某种单色光照射某种金属表面,发生光电效应,现将该单色光的光强减弱,则　　(　　)

A. 光电子的最大初动能不变　　B. 光电子的最大初动能减少

C. 单位时间内产生的光电子数减少　　D. 可能不发生光电效应

3. 如图,甲分子固定在坐标原点O,乙分子位于x轴上,甲分子对乙分子的作用力与两分子间距离的关系如图中曲线所示,$F>0$为斥力,$F<0$为引力,a、b、c、d为x轴上四个特定的位置,现把乙分子从a处由静止释放,则　　(　　)



A. 乙分子由a到b做加速运动,由b到c做减速运动

B. 乙分子由a到c做加速运动,到达c时速度最大

C. 乙分子由a到b的过程中,两分子间的分子势能一直减少

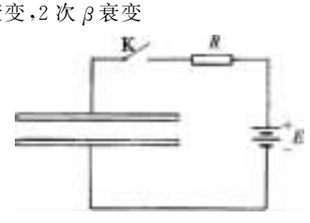
D. 乙分子由b到d的过程中,两分子间的分子势能一直增加

4. 铀裂变的产物之一氪$90(^{90}_{36}\mathrm{Kr})$是不稳定的,它经过一系列衰变最终成为稳定的锆$90(^{90}_{40}\mathrm{Zr})$.这些衰变是　　(　　)

A. 1次α衰变,6次β衰变　　B. 4次β衰变

C. 2次α衰变　　D. 2次α衰变,2次β衰变

5. 两块大小、形状完全相同的金属平板平行放置,构成一平行板电容器,与它相连接的电路如图所示,接通开关K,电源即给电容器充电　　(　　)



A. 保持K接通,减小两极板间的距离,则两极板间电场的电场强度减小

B. 保持K接通,在两极板间插入一块介质,则极板上的电量增大

C. 断开K,减小两极板间的距离,则两极板间的电势差减小

D. 断开K,在两极板间插入一块介质,则两极板间的电势差增大

6. 一定质量的理想气体　　(　　)

A. 先等压膨胀,再等容降温,其温度必低于起始温度

B. 先等温膨胀,再等压压缩,其体积必小于起始体积

C. 先等容升温,再等压压缩,其温度有可能等于起始温度

D. 先等容加热,再绝热压缩,其内能必大于起始内能

7. 一弹簧振子沿x轴振动,振幅为4 cm,振子的平衡位置位于x轴上的O点,图1中的a、b、c、d为四个不同的振动状态,黑点表示振子的位置,黑点上的箭头表示运动的方向,图2给出的①②③④四条振动图线,可用于表示振子的振动图像　　(　　)

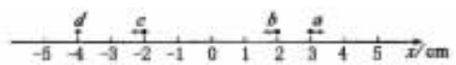


图1

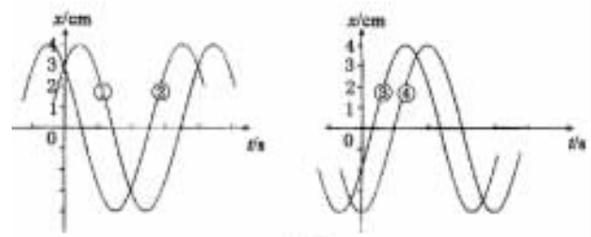


图2

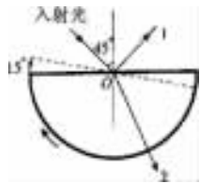
A. 若规定状态a时$t=0$,则图像为①

B. 若规定状态b时$t=0$,则图像为②

C. 若规定状态c时$t=0$,则图像为③

D. 若规定状态d时$t=0$,则图像为④

8. 如图,一玻璃柱体的横截面为半圆形,细的单色光束从空气射向柱体的O点(半圆的圆心),产生反射光束1和透射光束2.已知玻璃折射率为$\sqrt{3}$,入射角为45°(相应的折射角为24°),现保持入射光不变,将半圆柱绕通过O点垂直于图面的轴线顺时针转过15°,如图中虚线所示,则　　(　　)



A. 光束1转过15°

B. 光束1转过30°

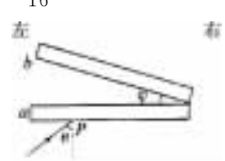
C. 光束2转过的角度小于15°

D. 光束2转过的角度大于15°

9. 原子从一个能级跃迁到一个较低的能级时,有可能不发射光子,例如在某种条件下,铬原子的$n=2$能级上的电子跃迁到$n=1$能级上时并不发射光子,而是将相应的能量转交给$n=4$能级上的电子,使之能脱离原子,这一现象叫做俄歇效应,以这种方式脱离了原子的电子叫做俄歇电子.已知铬原子的能级公式可简化表示为$E_n=-\frac{A}{n^2}$,式中$n=1,2,3\cdots$表示不同能级,A是正的已知常数,上述俄歇电子的动能是　　(　　)

A. $\frac{3}{16}A$　　B. $\frac{7}{16}A$　　C. $\frac{11}{16}A$　　D. $\frac{13}{16}A$

10. 如图,a和b都是厚度均匀的平玻璃板,它们之间的夹角为φ,一细光束以入射角θ从P点射入,$\theta>\varphi$.已知此光束由红光和蓝光组成,则当光束透过b板后　　(　　)



A. 传播方向相对于入射光方向向左偏转φ角

B. 传播方向相对于入射光方向向右偏转φ角

C. 红光在蓝光的左边

D. 红光在蓝光的右边

第Ⅱ卷(非选择题　共110分)

二、本题共3小题,共21分.把答案填在题中的横线上或按题目要求作答

11. (6分)图中为示波器面板,屏上显示的是一亮度很低、线条较粗且模糊不清的波形.



(1)若要增大显示波形的亮度,应调节_____旋钮.

(2)若要屏上波形线条变细且边缘清晰,应调节_____旋钮.

(3)若要将波形曲线调至屏中央,应调节_____与_____旋钮.

12. (7分)实验装置如图1所示:一木块放在水平长木板上,左侧拴有一细软线,跨过固定在木板边缘的滑轮与一重物相连,木块右侧与打点计时器的纸带相连,在重物牵引下,木块在木板上向左运动,重物落地后,木块继续向左做匀减速运动,图2给出了重物落地后,打点计时器在纸带上打出的一些点,试根据给出的数据,求木块与木板间的摩擦因数μ,要求写出主要的运算过程,结果保留2位有效数字.(打点计时器所用交流电频率为50 Hz,不计纸带与木块间的拉力,取重力加速度$g=10\ \mathrm{m/s^2}$)

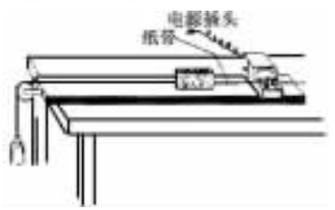


图1



图2

13. (8分)要测量一块多用电表直流10 mA档的内阻R_A(约为40 Ω),除此多用电表外,还有下列器材:直流电源一个(电动势E约为1.5 V,内阻可忽略不计),电阻一个(阻值R约为150 Ω),电键一个,导线若干.

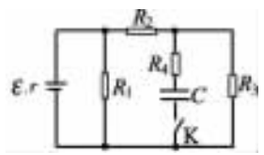
要求:(1)写出实验步骤.　　(2)给出R_A的表达式.

三、本题共 7 小题，89 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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

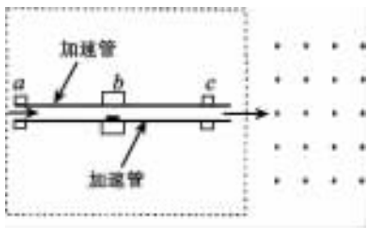
14.（12 分）据美联社 2002 年 10 月 7 日报道，天文学家在太阳系的 9 大行星之外，又发现了一颗比地球小得多的新行星，而且还测得它绕太阳公转的周期约为 288 年，若把它和地球绕太阳公转的轨道都看作圆，问它与太阳的距离约是地球与太阳距离的多少倍.（最后结果可用根式表示）

15.（12 分）当物体从高空下落时，空气阻力随速度的增大而增大，因此经过一段距离后将匀速下落，这个速度称为此物体下落的终极速度. 已知球形物体速度不大时所受的空气阻力正比于速度 v，且正比于球半径 r，即阻力 $f=krv$，k 是比例系数. 对于常温下的空气，比例系数 $k=3.4\times10^{-4}\ \mathrm{N\cdot s/m^2}$. 已知水的密度 $\rho=1.0\times10^{3}\ \mathrm{kg/m^3}$，取重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$. 试求半径 $r=0.10\ \mathrm{mm}$ 的球形雨滴在无风情况下的终极速度 v_T.（结果取两位数字）

16.（13 分）在如图所示的电路中，电源的电动势 $\varepsilon=3.0\ \mathrm{V}$，内阻 $r=1.0\ \Omega$；电阻 $R_1=10\ \Omega$，$R_2=10\ \Omega$，$R_3=30\ \Omega$，$R_4=35\ \Omega$；电容器的电容 $C=100\ \mu\mathrm{F}$. 电容器原来不带电. 求接通电键 K 后流过 R_4 的总电量.



17.（13 分）串列加速器是用来产生高能离子的装置，图中虚线框内为其主体的原理示意图，其中加速管的中部 b 处有很高的正电势 U，a、c 两端均有电极接地（电势为零）. 现将速度很低的负一价碳离子从 a 端输入，当离子到达 b 处时，可被设在 b 处的特殊装置将其电子剥离，成为 n 价正离子，而不改变其速度大小. 这些正 n 价碳离子从 c 端飞出后进入一与其速度方向垂直的、磁感强度为 B 的匀强磁场中，在磁场中做半径为 R 的圆周运动，已知碳离子的质量 $m=2.0\times10^{-26}\ \mathrm{kg}$，$U=7.5\times10^{5}\ \mathrm{V}$，$B=0.50\ \mathrm{T}$，$n=2$，基元电荷 $e=1.6\times10^{-19}\ \mathrm{C}$，求 R.



18.（13 分）如图所示，两根平行金属导轨固定在水平桌面上，每根导轨每米的电阻为 $r_0=0.10\ \Omega$，导轨的端点 P、Q 用电阻可忽略的导线相连，两导轨间的距离 $l=0.20\ \mathrm{m}$. 有随时间变化的匀强磁场垂直于桌面，已知磁感强度 B 与时间 t 的关系为 $B=kt$，比例系数 $k=0.020\ \mathrm{T/s}$，一电阻不计的金属杆可在导轨上无摩擦地滑动，在滑动过程中保持与导轨垂直. 在 $t=0$ 时刻，金属杆紧靠在 P、Q 端，在外力作用下，杆以恒定的加速度从静止开始向导轨的另一端滑动，求在 $t=6.0\ \mathrm{s}$ 时金属杆所受的安培力.



19.（13 分）图 1 所示为一根竖直悬挂的不可伸长的轻绳，下端拴一小物块 A，上端固定在 C 点且与一能测量绳的拉力的测力传感器相连. 已知有一质量为 m_0 的子弹 B 沿水平方向以速度 v_0 射入 A 内（未穿透），接着两者一起绕 C 点在竖直面内做圆周运动，在各种阻力都可忽略的条件下测力传感器测得绳的拉力 F 随时间 t 的变化关系如图 2 所示. 已知子弹射入的时间极短，且图 2 中 $t=0$ 为 A、B 开始以相同速度运动的时刻. 根据力学规律和题中（包括图）提供的信息，对反映悬挂系统本身性质的物理量（例如 A 的质量）及 A、B 一起运动过程中的守恒量，你能求得哪些定量的结果？



图 1

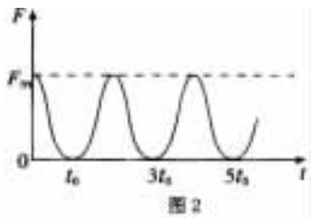


图 2

20.（13 分）（1）如图 1，在光滑水平长直轨道上，放着一个静止的弹簧振子，它由一轻弹簧两端各联结一个小球构成，两小球质量相等，现突然给左端小球一个向右的速度 u_0，求弹簧第一次恢复到自然长度时，每个小球的速度.

（2）如图 2，将 N 个这样的振子放在该轨道上，最左边的振子 1 被压缩至弹簧为某一长度后锁定，静止在适当位置上，这时它的弹性势能为 E_0，其余各振子间都有一定的距离. 现解除对振子 1 的锁定，任其自由运动，当它第一次恢复到自然长度时，刚好与振子 2 碰撞，此后，继续发生一系列碰撞，每个振子被碰后刚好都是在弹簧第一次恢复到自然长度时与下一个振子相碰. 求所有可能的碰撞都发生后，每个振子弹性势能的最大值. 已知本题中两球发生碰撞时，速度交换，即一球碰后的速度等于另一球碰前的速度.



图 1

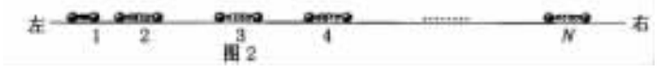


图 2

2003 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共 40 分)

一、选择题,本大题共 8 小题,每小题 5 分,每小题给出的四个答案中,至少有一个是正确的,把正确答案全选出来,并将正确答案前面的字母填写在题后的括号内.每一小题全选对的得 5 分;选对但不全,得部分分;有选错或不答的,得 0 分

1. 在核反应方程 ${}_2^4\mathrm{He}+{}_7^{14}\mathrm{N}\rightarrow{}_8^{17}\mathrm{O}+(\mathrm{X})$ 的括弧中,X 所代表的粒子是　(　)

A. ${}_1^1\mathrm{H}$　　B. ${}_1^2\mathrm{H}$　　C. ${}_{-1}^{0}\mathrm{e}$　　D. ${}_0^1\mathrm{n}$

2. 关于机械波,下列说法正确的是　(　)

A. 在传播过程中能传递能量　　B. 频率由波源决定

C. 能产生干涉、衍射现象　　D. 能在真空中传播

3. 爱因斯坦由光电效应的实验规律,猜测光具有粒子性,从而提出光子说.从科学研究的方法来说,这属于　(　)

A. 等效替代　　B. 控制变量　　C. 科学假说　　D. 数学归纳

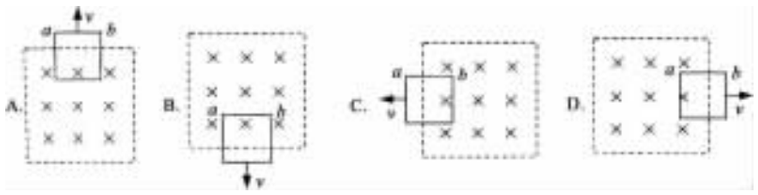
4. 一个质量为 0.3 kg 的弹性小球,在光滑水平面上以 6 m/s 的速度垂直撞到墙上,碰撞后小球沿相反方向运动,反弹后的速度大小与碰撞前相同.则碰撞前后小球速度变化量的大小 Δv 和碰撞过程中墙对小球做功的大小 W 为　(　)

A. $\Delta v=0$　　B. $\Delta v=12$ m/s　　C. $W=0$　　D. $W=10.8$ J

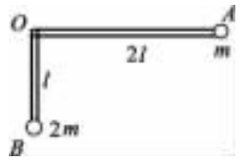
5. 一负电荷仅受电场力的作用,从电场中的 A 点运动到 B 点.在此过程中该电荷作初速度为零的匀加速直线运动,则 A、B 两点电场强度 E_A、E_B 及该电荷在 A、B 两点的电势能 ε_A、ε_B 之间的关系为　(　)

A. $E_A=E_B$　　B. $E_A<E_B$　　C. $\varepsilon_A=\varepsilon_B$　　D. $\varepsilon_A>\varepsilon_B$

6. 粗细均匀的电阻丝围成的正方形线框置于有界匀强磁场中,磁场方向垂直于线框平面,其边界与正方形线框的边平行.现使线框以同样大小的速度沿四个不同方向平移出磁场,如图所示,则在移出过程中线框的一边 a、b 两点间电势差绝对值最大的是　(　)



7. 一质量不计的直角形支架两端分别连接质量为 m 和 $2m$ 的小球 A 和 B,支架的两直角边长度分别为 $2l$ 和 l,支架可绕固定轴 O 在竖直平面内无摩擦转动,如图所示.开始时 OA 边处于水平位置,由静止释放,则　(　)



A. A 球的最大速度为 $2\sqrt{gl}$

B. A 球速度最大时,两小球的总重力势能最小

C. A 球速度最大时,两直角边与竖直方向的夹角为 45°

D. A、B 两球的最大速度之比 $v_A:v_B=2:1$

8. 劈尖干涉是一种薄膜干涉,其装置如图 1 所示.将一块平板玻璃放置在另一平板玻璃之上,在一端夹入两张纸片,从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜.当光垂直入射后,从上往下看到的干涉条纹如图 2 所示,干涉条纹有如下特点:(1)任意一条明条纹或暗条纹所在位置下面的薄膜厚度相等;(2)任意相邻明条纹或暗条纹所对应的薄膜厚度差恒定.现若在图 1 装置中抽去一张纸片,则当光垂直入射到新的劈形空气薄膜后,从上往下观察到的干涉条纹　(　)

A. 变疏　　B. 变密　　C. 不变　　D. 消失

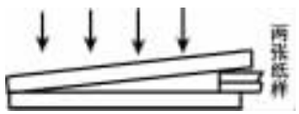


图 1(侧视图)

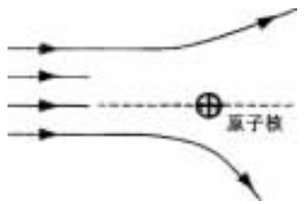


图 2

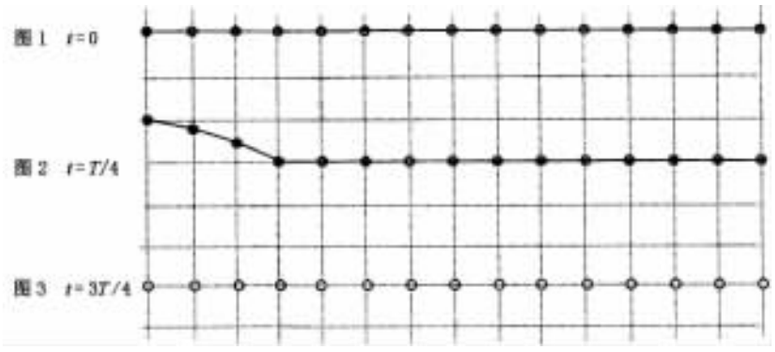
第Ⅱ卷(非选择题　共 110)

二、填空题,本大题共 5 小题,每小题 4 分,答案写在题中横线上的空白处或指定位置,不要求写出演算过程

9. 卢瑟福通过_____实验,发现了原子中间有一个很小的核,并由此提出了原子的核式结构模型.右面平面示意图中的四条线表示 α 粒子运动的可能轨迹,在图中完成中间两条 α 粒子的运动轨迹.



10. 细绳的一端在外力作用下从 $t=0$ 时刻开始做简谐振动,激发出一列简谐横波.在细绳上选取 15 个点,图 1 为 $t=0$ 时刻各点所处的位置,图 2 为 $t=T/4$ 时刻的波形图(T 为波的周期).在图 3 中画出 $t=3T/4$ 时刻的波形图.



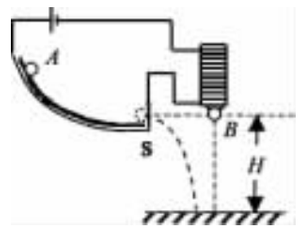
11. 有质量的物体周围存在着引力场,万有引力和库仑力有类似的规律,因此我们可以用定义静电场场强的方法来定义引力场的场强.由此可得,与质量为 M 的质点相距 r 处的引力场场强的表达式为 $E_G=$_____(万有引力恒量用 G 表示).

12. 若氢原子的核外电子绕核作半径为 r 的匀速圆周运动,则其角速度 $\omega=$_____;电子绕核的运动可等效为环形电流,则电子运动的等效电流 $I=$_____.(已知电子的质量为 m,电量为 e,静电力恒量用 k 表示)

13. 某登山爱好者在攀登珠穆朗玛峰的过程中,发现他携带的手表表面玻璃发生了爆裂.这种手表是密封的,出厂时给出的参数为:27 ℃ 时表内气体压强为 1×10^5 Pa;在内外压强差超过 6×10^4 Pa 时,手表表面玻璃可能爆裂.已知当时手表处的气温为 −13 ℃,则手表表面玻璃爆裂时表内气体压强的大小为____ Pa;已知外界大气压强随高度变化而变化,高度每上升 12 m,大气压强降低 133 Pa.设海平面大气压为 1×10^5 Pa,则登山运动员此时的海拔高度约为____ m.

三、实验题,其中第 14,15 小题和第 17 小题(1)为选择题,选出全部正确答案,选对但不全,得部分分;有选错或不答的,得 0 分

14.(5 分)如图所示,在研究平抛运动时,小球 A 沿轨道滑下,离开轨道末端(末端水平)时撞开轻质接触式开关 S,被电磁铁吸住的小球 B 同时自由下落.改变整个装置的高度 H 做同样的实验,发现位于同一高度的 A、B 两球总是同时落地.该实验现象说明了 A 球在离开轨道后　(　)



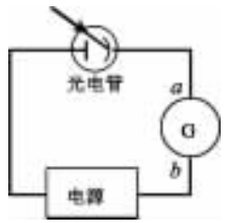
A. 水平方向的分运动是匀速直线运动

B. 水平方向的分运动是匀加速直线运动

C. 竖直方向的分运动是自由落体运动

D. 竖直方向的分运动是匀速直线运动

15.(5 分)在右图所示的光电管的实验中,发现用一定频率的 A 单色光照射光电管时,电流表指针会发生偏转,而用另一频率的 B 单色光照射时不发生光电效应,那么　(　)



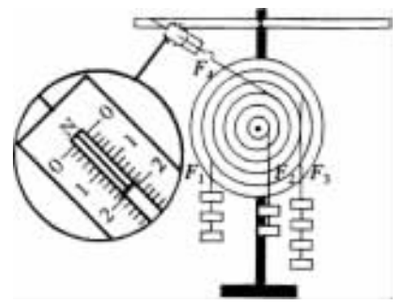
A. A 光的频率大于 B 光的频率

B. B 光的频率大于 A 光的频率

C. 用 A 光照射光电管时流过电流表 G 的电流方向是 a 流向 b

D. 用 A 光照射光电管时流过电流表 G 的电流方向是 b 流向 a

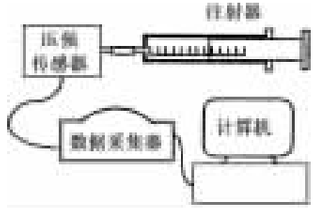
16.(6 分)如图所示,在"有固定转动轴物体的平衡条件"实验中,调节力矩盘使其平衡,弹簧秤的读数为_____ N.此时力矩盘除受到钩码作用力 F_1、F_2、F_3 和弹簧拉力 F_4 外,主要还受_____力和_____力的作用.如果每个钩码的质量均为 0.1 kg,盘上各圆的半径分别是 0.05 m,0.10 m,0.15 m,0.20 m(取 $g=10$ m/s^2),则 F_2 的力矩是_____ N·m.



有同学在做这个实验时,发现顺时针力矩之和与逆时针力矩之和存在较大差距.检查发现读数和计算均无差错,请指出造成这种差距的一个可能原因,并提出简单的检验方法(如例所示,将答案填在下表空格中).

	可能原因	检验方法
例	力矩盘面没有调到竖直	用一根细线挂一钩码靠近力矩盘面,如果细线与力矩盘面间存在一个小的夹角,说明力矩盘不竖直.
答		

17.(7 分)有同学在做"研究温度不变时气体的压强跟体积的关系"实验时,用连接计算机的压强传感器直接测得注射器内气体的压强值.缓慢推动活塞,使注射器内空气柱从初始体积 20.0 ml 变为 12.0 ml.实验共测了 5 次,每次体积值直接从注射器的刻度上读得并输入计算机,同时由压强传感器测得对应体积的压强值,实验完成后,计算机屏幕上立刻显示出如下表中所示的实验结果.



序号	V (ml)	p ($\times10^5$ Pa)	pV ($\times10^5$ Pa·ml)
1	20.0	1.001 0	20.020
2	18.0	1.095 2	19.714
3	16.0	1.231 3	19.701
4	14.0	1.403 0	19.642
5	12.0	1.635 1	19.621

(1)仔细观察不难发现，pV($\times10^5$ Pa·ml)一栏中的数值越来越小，造成这一现象的可能原因是 (　　)

A. 实验时注射器活塞与筒壁间的摩擦力不断增大

B. 实验时环境温度增大了

C. 实验时外界大气压强发生了变化

D. 实验时注射器内的空气向外发生了泄漏

(2)根据你在(1)中的选择，说明为了减小误差，应采取的措施是：_____.

18.(7 分)图 1 为某一热敏电阻(电阻值随温度的改变而改变，且对温度很敏感)的 $I-U$ 关系曲线图.

(1)为了通过测量得到图 1 所示 $I-U$ 关系的完整曲线，在图 2 和图 3 两个电路中应选择的是图_____；简要说明理由：_____.(电源电动势为 9 V，内阻不计，滑线变阻器的阻值为 0～100 Ω).

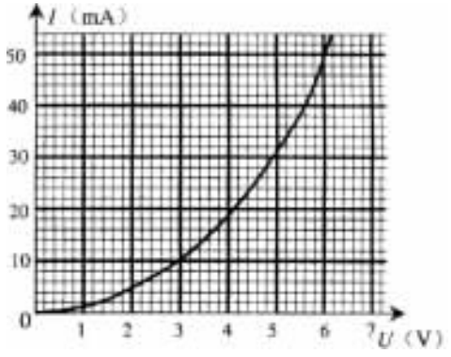


图 1

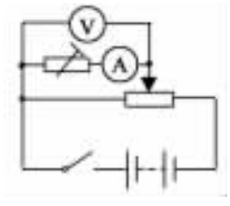


图 2

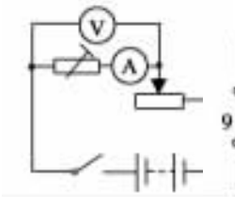


图 3

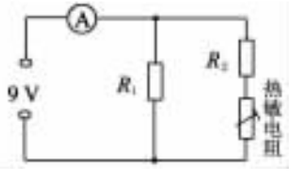


图 4

(2)在图 4 电路中，电源电压恒为 9 V，电流表读数为 70 mA，定值电阻 $R_1=250$ Ω.由热敏电阻的 $I-U$ 关系曲线可知，热敏电阻两端的电压为_____ V；电阻 R_2 的阻值为_____ Ω.

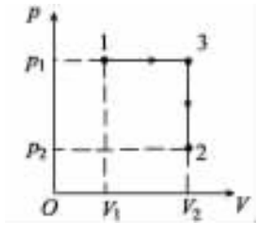
(3)举出一个可以应用热敏电阻的例子：

_____.

四、计算题，共 60 分

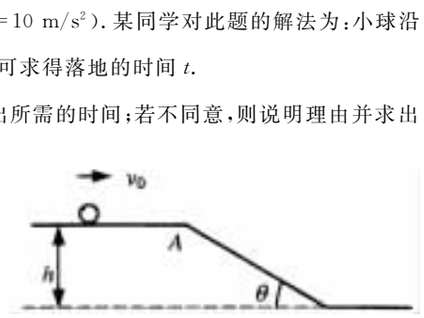
19.(10 分)如图所示，1，2，3 为 $p-V$ 图中一定量理想气体的三个状态，该理想气体由状态 1 经过程 1－3－2 到达状态 2.试利用气体实验定律证明：

$$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}$$

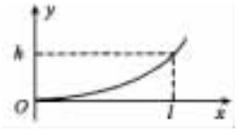


20.(10 分)如图所示，一高度为 $h=0.2$ m 的水平面在 A 点处与一倾角为 $\theta=30°$ 的斜面连接，一小球以 $v_0=5$ m/s 的速度在平面上向右运动.求小球从 A 点运动到地面所需的时间(平面与斜面均光滑，取 $g=10$ m/s^2).某同学对此题的解法为：小球沿斜面运动，则 $\frac{h}{\sin\theta}=v_0t+\frac{1}{2}g\sin\theta\cdot t^2$，由此可求得落地的时间 t.

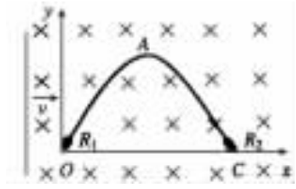
问：你同意上述解法吗？若同意，求出所需的时间；若不同意，则说明理由并求出你认为正确的结果.



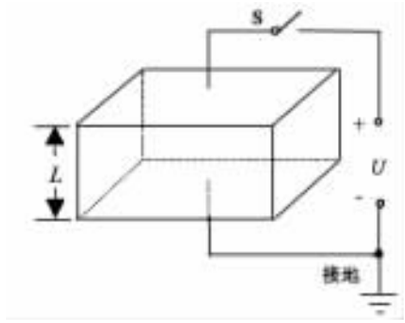
21.(12 分)质量为 m 的飞机以水平速度 v_0 飞离跑道后逐渐上升，若飞机在此过程中水平速度保持不变，同时受到重力和竖直向上的恒定升力(该升力由其他力的合力提供，不含重力).今测得当飞机在水平方向的位移为 l 时，它的上升高度为 h.求：(1)飞机受到的升力大小；(2)从起飞到上升至 h 高度的过程中升力所做的功及在高度 h 处飞机的动能.



22.(14 分)如图所示，$OACO$ 为置于水平面内的光滑闭合金属导轨，O、C 处分别接有短电阻丝(图中用粗线表示)，$R_1=4$ Ω、$R_2=8$ Ω(导轨其他部分电阻不计).导轨 OAC 的形状满足方程 $y=2\sin(\frac{\pi}{3}x)$(单位：m).磁感强度 $B=0.2$ T 的匀强磁场方向垂直于导轨平面.一足够长的金属棒在水平外力 F 作用下，以恒定的速率 $v=5.0$ m/s水平向右在导轨上从 O 点滑动到 C 点，棒与导轨接触良好且始终保持与 OC 导轨垂直，不计棒的电阻.求：(1)外力 F 的最大值；(2)金属棒在导轨上运动时电阻丝 R_1 上消耗的最大功率；(3)在滑动过程中通过金属棒的电流 I 与时间 t 的关系.



23.(14 分)为研究静电除尘，有人设计了一个盒状容器，容器侧面是绝缘的透明有机玻璃，它的上下底面是面积 $A=0.04$ m^2 的金属板，间距 $L=0.05$ m，当连接到 $U=2500$ V 的高压电源正负两极时，能在两金属板间产生一个匀强电场，如图所示.现把一定量均匀分布的烟尘颗粒密闭在容器内，每立方米有烟尘颗粒 10^{13} 个，假设这些颗粒都处于静止状态，每个颗粒带电量为 $q=+1.0\times10^{-17}$ C，质量为 $m=2.0\times10^{-15}$ kg，不考虑烟尘颗粒之间的相互作用和空气阻力，并忽略烟尘颗粒所受重力.求合上电键后：(1)经过多长时间烟尘颗粒可以被全部吸附？(2)除尘过程中电场对烟尘颗粒共做了多少功？(3)经过多长时间容器中烟尘颗粒的总动能达到最大？



2002年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷) 9A

物　　理

第Ⅰ卷(选择题　共40分)

一、本题共10小题;每小题4分,共40分.在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确.全部选对的得4分,选不全的得2分,有选错或不答的得0分

1. 下面说法正确的是　(　　)

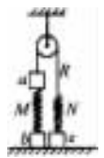
A. 光子射到金属表面时,可能有电子发出

B. 光子射到金属表面时,一定有电子发出

C. 电子轰击金属表面时,可能有光子发出

D. 电子轰击金属表面时,一定没有光子发出

2. 图中a、b、c为三个物块,M、N为两个轻质弹簧,R为跨过光滑定滑轮的轻绳,它们连接如图并处于平衡状态.　(　　)



A. 有可能N处于拉伸状态而M处于压缩状态

B. 有可能N处于压缩状态而M处于拉伸状态

C. 有可能N处于不伸不缩状态而M处于拉伸状态

D. 有可能N处于拉伸状态而M处于不伸不缩状态

3. 处于基态的一群氢原子受某种单色光的照射时,只发射波长为λ_1、λ_2、λ_3的三种单色光,且$\lambda_1>\lambda_2>\lambda_3$,则照射光的波长为　(　　)

A. λ_1　　B. $\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3$　　C. $\frac{\lambda_2\lambda_3}{\lambda_2+\lambda_3}$　　D. $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1+\lambda_2}$

4. 如图所示,在原来不带电的金属细杆ab附近P处,放置一个正点电荷.达到静电平衡后,　(　　)



A. a端的电势比b端的高　　B. b端的电势比d点的低

C. a端的电势不一定比d点的低　　D. 杆内c处场强的方向由a指向b

5. 分子间同时存在吸引力和排斥力,下列说法正确的是　(　　)

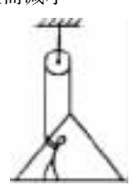
A. 固体分子间的吸引力总是大于排斥力

B. 气体能充满任何容器是因为分子间的排斥力大于吸引力

C. 分子间的吸引力和排斥力都随分子间距离的增大而减小

D. 分子间吸引力随分子间距离的增大而增大,而排斥力随距离的增大而减小

6. 跨过定滑轮的绳的一端挂一吊板,另一端被吊板上的人拉住,如图所示.已知人的质量为70 kg,吊板的质量为10 kg,绳及定滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计.取重力加速度$g=10\ m/s^2$.当人以440 N的力拉绳时,人与吊板的加速度a和人对吊板的压力F分别为　(　　)



A. $a=1.0\ m/s^2$,$F=260$ N

B. $a=1.0\ m/s^2$,$F=330$ N

C. $a=3.0\ m/s^2$,$F=110$ N

D. $a=3.0\ m/s^2$,$F=50$ N

7. 竖直上抛一球,球又落回原处,已知空气阻力的大小正比于球的速度.　(　　)

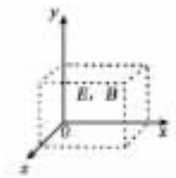
A. 上升过程中克服重力做的功大于下降过程中重力做的功

B. 上升过程中克服重力做的功等于下降过程中重力做的功

C. 上升过程中克服重力做功的平均功率大于下降过程中重力的平均功率

D. 上升过程中克服重力做功的平均功率等于下降过程中重力的平均功率

8. 在图中虚线所示的区域存在匀强电场和匀强磁场.取坐标如图.一带电粒子沿x轴正方向进入此区域,在穿过此区域的过程中运动方向始终不发生偏转.不计重力的影响,电场强度E和磁感强度B的方向可能是　(　　)



A. E和B都沿x轴方向

B. E沿y轴正向,B沿z轴正向

C. E沿z轴正向,B沿y轴正向

D. E、B都沿z轴方向

9. 远距离输电线路的示意图如下:



若发电机的输出电压不变,则下列叙述中正确的是　(　　)

A. 升压变压器的原线圈中的电流与用户用电设备消耗的功率无关

B. 输电线中的电流只由升压变压器原副线圈的匝数比决定

C. 当用户用电器的总电阻减少时,输电线上损失的功率增大

D. 升压变压器的输出电压等于降压变压器的输入电压

10. 一列在竖直方向振动的简谐横波,波长为λ,沿正x方向传播.某一时刻,在振动位移向上且大小等于振幅一半的各点中,任取相邻的两点P_1、P_2,已知P_1的x坐标小于P_2的x坐标.　(　　)

A. 若$\overline{P_1P_2}<\frac{\lambda}{2}$,则$P_1$向下运动,$P_2$向上运动

B. 若$\overline{P_1P_2}<\frac{\lambda}{2}$,则$P_1$向上运动,$P_2$向下运动

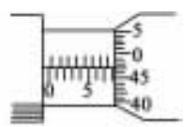
C. 若$\overline{P_1P_2}>\frac{\lambda}{2}$,则$P_1$向上运动,$P_2$向下运动

D. 若$\overline{P_1P_2}>\frac{\lambda}{2}$,则$P_1$向下运动,$P_2$向上运动

第Ⅱ卷(非选择题　共110分)

二、本题共3小题,共20分.把答案填在题中的横线上或按题目要求作图

11. 用螺旋测微器(千分尺)测小球直径时,示数如图所示.这时读出的数值是_____,单位是_____.



12. 现有器材:量程为10.0 mA、内阻约30 Ω~40 Ω的电流表一个,定值电阻$R_1=150\ \Omega$,定值电阻$R_2=100\ \Omega$,单刀单掷开关K,导线若干.要求利用这些器材测量一干电池(电动势约1.5 V)的电动势.



(1)按要求在实物图上连线.

(2)用已知量和直接测得量表示的待测电动势的表达式为$\varepsilon=$_____.式中各直接测得量的意义是:_____.

13. 一个有一定厚度的圆盘,可以绕通过中心垂直于盘面的水平轴转动.用下面的方法测量它匀速转动时的角速度.

实验器材:电磁打点计时器,米尺,纸带,复写纸片.

实验步骤:

(1)如图1所示,将电磁打点计时器固定在桌面上,将纸带的一端穿过打点计时器的限位孔后,固定在待测圆盘的侧面上,使得圆盘转动时,纸带可以卷在圆盘侧面上.

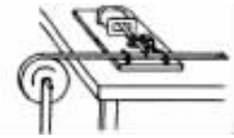


图1

(2)启动控制装置使圆盘转动,同时接通电源,打点计时器开始打点.

(3)经过一段时间,停止转动和打点,取下纸带,进行测量.

①由已知量和测得量表示的角速度的表达式为$\omega=$_____.式中各量的意义是:_____.

②某次实验测得圆盘半径$r=5.50\times10^{-2}$ m,得到的纸带的一段如图2所示.求得角速度为_____.

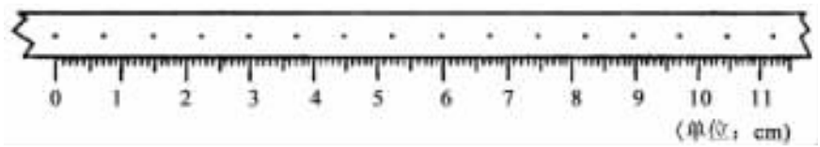
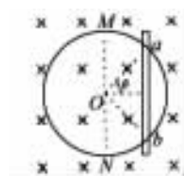


图2

三、本题共7小题,90分.解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤.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

14. 有人利用安装在气球载人舱内的单摆来确定气球的高度.已知该单摆在海平面处的周期是T_0.当气球停在某一高度时,测得该单摆周期为T.求该气球此时离海平面的高度h.把地球看作质量均匀分布的半径为R的球体.

15. 如图所示,半径为R、单位长度电阻为λ的均匀导体圆环固定在水平面上,圆环中心为O.匀强磁场垂直水平面方向向下,磁感强度为B.平行于直径MON的导体杆,沿垂直于杆的方向向右运动.杆的电阻可以忽略不计,杆与圆环接触良好.某时刻,杆的位置如图,$\angle aOb=2\theta$,速度为v.求此时刻作用在杆上安培力的大小.



需要全本请访问 www.ertongbook.com