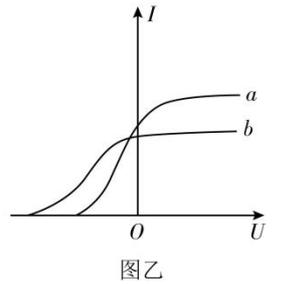
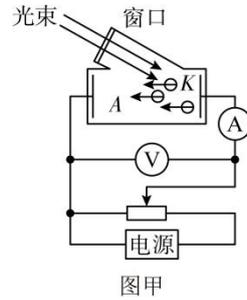


2021 届江苏省仪征中学高三物理综合检测（三）

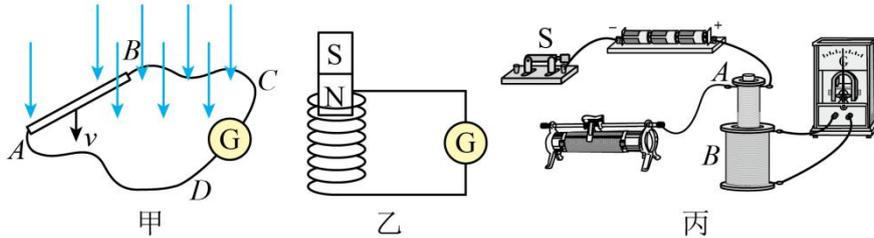
一、单选题

1. 某实验小组用图甲所示电路研究 a 、 b 两种单色光的光电效应现象，通过实验得到光电流 I 与电压 U 的关系如图乙所示，由图可知（ ）

- A. 光电子的最大初动能 $E_{ka} < E_{kb}$
- B. 两种光的频率 $\nu_a > \nu_b$
- C. 两种光照射金属 K 时的逸出功不一样
- D. 若 b 光可以让处于基态的氢原子电离，则 a 光一定也可以



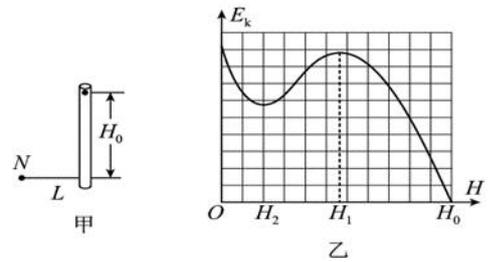
2. 用图中三套实验装置探究感应电流产生的条件，下列选项中能产生感应电流的操作是（ ）



- A. 甲图中，使导体棒 AB 顺着磁感线方向运动，且保持穿过 $ABCD$ 中的磁感线条数不变
- B. 乙图中，使条形磁铁匀速穿过线圈
- C. 丙图中，开关 S 闭合后， A 、 B 螺线管相对静止一起竖直向上运动
- D. 丙图中，开关 S 保持闭合，使小螺线管 A 在大螺线管 B 中保持不动

3. 如图甲所示，有一固定的正点电荷 N ，其右侧距离为 L 处竖直放置一内壁光滑的绝缘圆筒，圆筒内有一带电小球。将小球从 H_0 高处由静止释放，至小球下落到与 N 同一水平面的过程中，其动能 E_k 随高度 H （设小球与点电荷 N 的竖直高度差为 H ）的变化曲线如图乙所示。下列说法正确的是（ ）

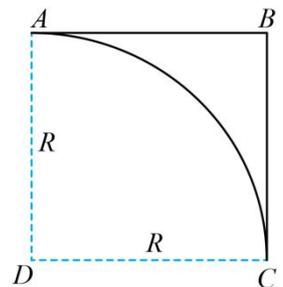
- A. 小球可能带负电，也可能带正电
- B. 带电小球在高度 $H_0 \sim H_1$ 之间运动过程中，电势能减小
- C. 带电小球在高度 $H_1 \sim H_2$ 之间运动过程中，机械能减小
- D. 带电小球在整个运动过程中，库仑力先减小后增大



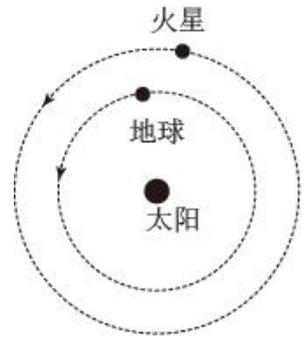
4. 如图所示，图中阴影部分 ABC 为一透明材料做成的柱形光学元件的横截面，该种材料折射率 $n = \frac{5}{3}$ ， AC

为一半径为 R 的四分之一圆弧， D 为圆弧面圆心， $ABCD$ 构成正方形。在 D 处有一红色点光源，在纸面内照射弧面 AC ，若只考虑首次从圆弧 AC 直接射向 AB 、 BC 的光线，则以下说法正确的是（ ）

- A. 光从该材料到空气的临界角为 53°
- B. 该光学元件的 BC 边上有光射出的长度为 $\frac{1}{4}R$
- C. 照射在 AC 边上的入射光，有弧长为 $\frac{4}{45}\pi R$ 区域的光不能从 AB 、 BC 边直接射出
- D. 将点光源换成紫光，则 AB 边上有光射出的长度增大

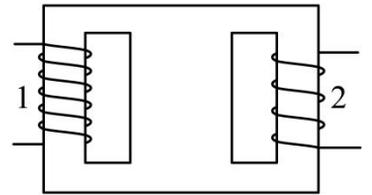


5. 2021年2月11日,我国“天问一号”探测器抵达环火星轨道。由于距离遥远,地球与火星之间的无线电通讯会有长时间的延迟。为了节省燃料,我们要等火星与地球之间相对位置合适的时候发射探测器,受天体运行规律的影响,这样的发射机会很少。已知地球和火星在同一平面上、沿同一方向绕太阳做匀速圆周运动,火星的公转轨道半径约是地球的公转轨道半径1.5倍,公转周期约是地球公转周期的1.9倍,太阳发出的光线到地球的时间约为8分钟。根据上述材料,结合所学知识,判断下列说法正确的是()



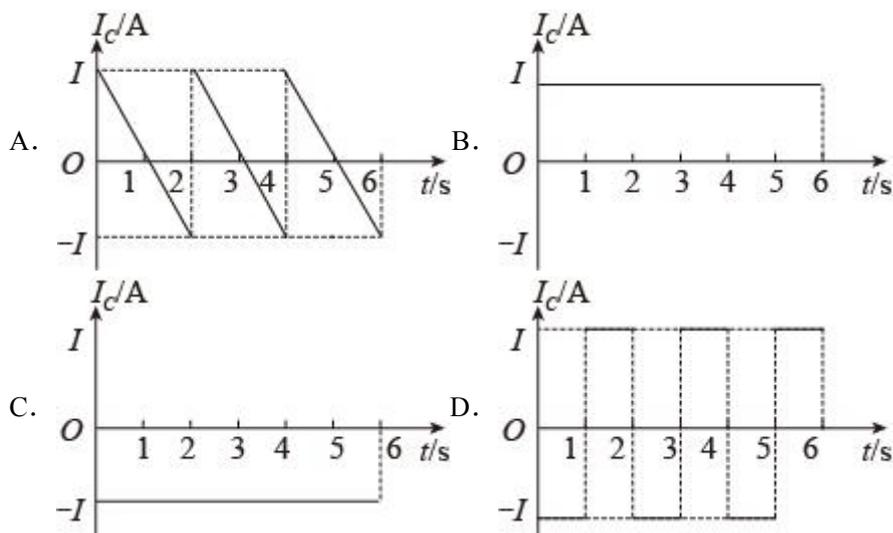
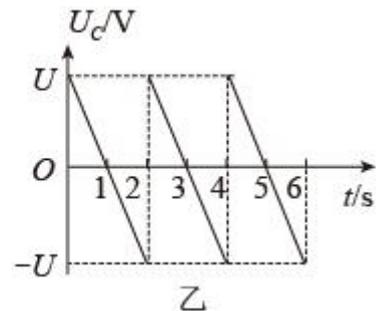
- A. 地球上发出的指令最短需要约2分钟到达火星
- B. 地球上发出的指令最长需要约12分钟到达火星
- C. 错过最佳发射窗口期后,下一个最佳发射窗口期需要再等约2.1年
- D. 错过最佳发射窗口期后,下一个最佳发射窗口期需要再等约1年

6. 在绕制变压器时,某人误将两个线圈绕在图示变压器铁芯的左右两个臂上,当通以交流电时,每个线圈产生的磁通量都只有三分之一通过另一个线圈,其余的通过中间的臂。已知当线圈1输入电压900V时,在不接负载的情况下,线圈2的输出电压为600V。则当线圈2的输入电压为600V时,在不接负载的情况下,线圈1的输出电压为()



- A. 900V
- B. 600V
- C. 400V
- D. 100V

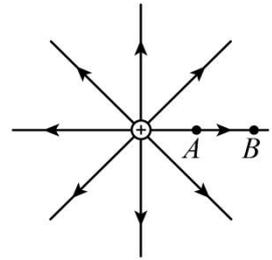
7. 如图甲所示的电路中,K与L间接一智能电源,用以控制电容器C两端的电压 U_C 。如果 U_C 随时间 t 的变化如图乙所示(设 $t=0$ 时,K为高电势),则下列描述通过该电容器C的电流 I_C (取回路中电流沿顺时针方向为正)随时间 t 变化的图像中,正确的是()



8. 真空中静止的点电荷的电场线分布如图所示,A、B为同一条电场线上的两点。已知A点的场强为 E_A ,B点的场强为 E_B ,A、B两点之间距离为 d ,电荷量为 $+q$ 的试探电荷在A点的电势能为 E_{pA} ,在B点的电势能为 E_{pB} 。有关A、B两点的说法正确的是()

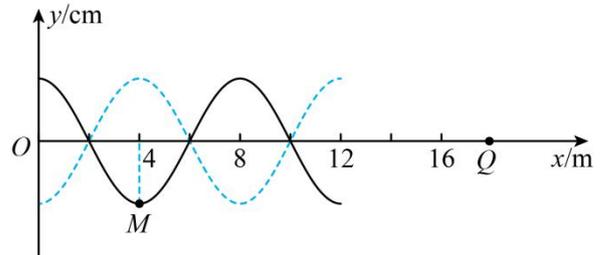
- A. 该试探电荷在 A 点受静电力较小 B. 该试探电荷在 B 点具有的电势能较大

- C. A 、 B 两点间的电势差等于 $(\frac{E_A + E_B}{2})d$ D. A 、 B 两点间的电势差等于 $\frac{E_{pA} - E_{pB}}{q}$



9. 在平静的介质中，从波源 O 发出的一列简谐横波沿 x 轴正方向传播， t_1 秒时刻的波形用实线表示， t_2 秒 ($t_2 > t_1$) 时刻的波形用虚线表示。介质中的质点 Q 位于 $x = 18\text{m}$ 处，则下列说法正确的是 ()

- A. 该简谐横波的波长可能为 6m
 B. 该波的波速大小一定为 $\frac{4}{t_2 - t_1} \text{m/s}$
 C. 在 t_1 秒时刻至 t_2 秒时刻这段时间内，介质中的质点 M 的运动过程是由先加速、后减速两段过程组成
 D. 根据图像无法判断质点 Q 的起振方向



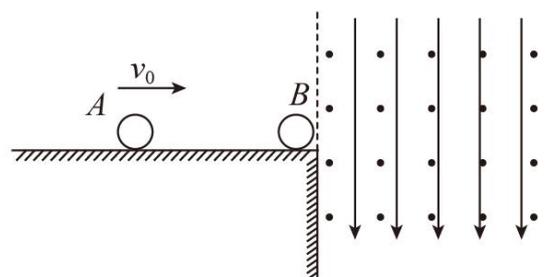
10. 如图所示，如果把地球表面看成一座巨大的拱形桥，若汽车速度足够大就可以飞离地面而成为人造地球卫星。已知地球自转周期为 T ，赤道上的重力加速度为 $g_{赤}$ ，万有引力常量为 G ，地球的半径为 R 。则下列说法正确的是 ()

- A. 汽车相对地心的速度至少应为 $\frac{2\pi R}{T}$ 才能飞离地面
 B. 地球的质量为 $\frac{g_{赤} R^2}{G}$
 C. 地球两极处的重力加速度为 $(\frac{2\pi}{T})^2 R + g_{赤}$
 D. 为了使汽车更容易飞离地面，汽车应该在低纬度地区自东向西加速运动



11. 如图所示，虚线右侧有竖直向下的电场强度 $E = 45\text{N/C}$ 的匀强电场及垂直于电场向外的磁感应强度 $B = 0.25\text{T}$ 的匀强磁场。在光滑绝缘的水平面上有两个等大的金属小球 A 、 B ，小球 A 不带电，其质量 $m_A = 0.05\text{kg}$ ，紧贴虚线静置的小球 B 带电量 $q_B = -4 \times 10^{-3}\text{C}$ ，其质量 $m_B = 0.01\text{kg}$ 。小球 A 以速度 $v_0 = 20\text{m/s}$ 水平向右与小球 B 发生正碰，碰后小球 B 垂直于电、磁场直接进入正交电、磁场中。刚进入正交电、磁场的瞬间，小球 B 竖直方向的加速度恰好为零。设小球 A 、 B 碰撞瞬间电荷均分，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则下列说法正确的是 ()

- A. 碰后瞬间，小球 A 的速度大小为 10m/s
 B. 小球 A 在刚进入正交电、磁场后的短时间内，其电势能减少
 C. 过程中，小球 A 对小球 B 做的功为 2J
 D. 小球 A 、 B 之间的碰撞为弹性碰撞

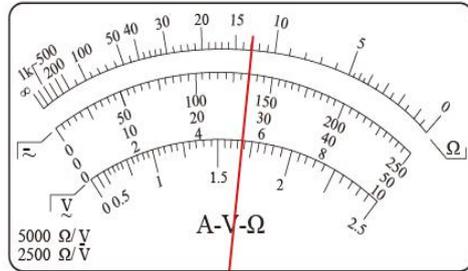


一、单选题

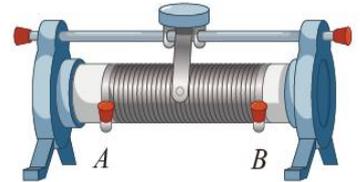
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											

二、实验题

12. 某学习小组在练习使用多用电表的同时, 对多用电表进行了探究(以下问题中均使用同一多用电表)。请回答下列问题:



甲

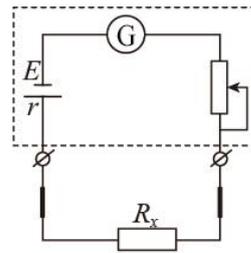


乙

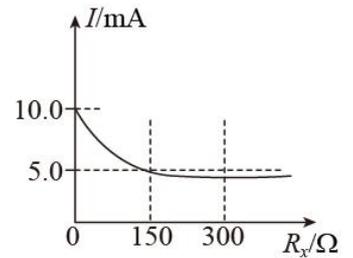
(1) 该学习小组先使用多用电表测量直流电压, 若选择开关处在直流电压 10V 挡, 指针的位置如图甲所示, 则测量结果为_____ V。

(2) 将多用电表挡位调到电阻“×1k”挡, 进行欧姆调零后将红黑表笔分别接在没有接入电路的滑动变阻器(最大阻值为 100Ω, 如图乙所示) A、B 两个接线柱上, 则发现欧姆表指针的偏转情况是_____ (选填“较小”或“较大”)。

(3) 然后学习小组将多用电表选择开关旋至某倍率欧姆挡并重新进行欧姆调零后测未知电阻值的电路如图丙所示。通过查找资料, 了解到表头 G 的满偏电流为 10mA, 并通过测量作出了电路中电流 I 与待测电阻阻值 R_x 关系图象如图丁所示, 由此可确定电池的电动势 $E=$ _____ V, 该图象的函数关系式为 $I=$ _____。综上可判定学习小组使用多用电表欧姆挡的倍率是下列四个选项中的_____ (填字母代号)。



丙



丁

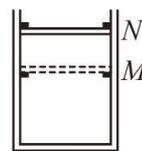
- A. ×1 B. ×10 C. ×100 D. ×1k

三、解答题

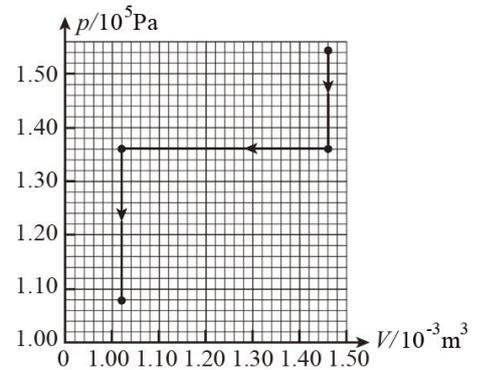
13. 如图甲, 开口向上, 内壁光滑密封完好的导热圆柱形气缸竖直放置, 在气缸 M、N 两处设有卡口, 使厚度不计但具有一定质量的活塞, 只能在 M、N 之间运动。开始时活塞停在 N 处, 缸内压强 $p_1=1.54 \times 10^5 \text{Pa}$, 温度为 527°C , 现缓慢放热, 活塞运动 M 处, 直到缸内压强 $p_3=1.08 \times 10^5 \text{Pa}$ 为止。整个过程中的 $p-V$ 图像如图乙所示 (V 轴单位 10^{-3}m^3 , P 轴单位 10^5Pa) 设外界大气压 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

(1) 写出图乙中气体的变化过程, 并求出 M、N 卡口之间的体积;

(2) 求活塞刚离开 N 时气体的温度, 以及末状态气缸内气体的温度。(计算结果保留一位小数)

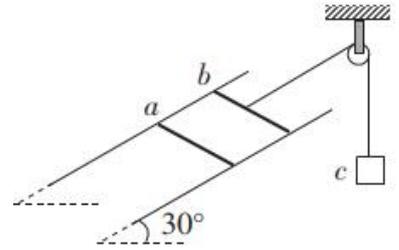


图甲



图乙

14. 如图所示,两根平行光滑金属导轨所在的平面与水平面的夹角为 30° ,导轨间距为 0.5m 。两导体棒 a 、 b 均垂直导轨放置,用一不可伸长的细线绕过光滑的定滑轮将棒 b 与物体 c 相连,滑轮与棒 b 之间的细线平行于导轨。整个装置处于方向垂直导轨平面向上的匀强磁场(图中未画出)中,磁场的磁感应强度大小为 0.2T 。物体 c 和棒 a 、棒 b 的质量均为 0.1kg ,棒 a 、棒 b 的电阻均为 1Ω 。将棒 a 、棒 b 和物体 c 同时由静止释放,运动过程中物体 c 不触及滑轮或地面,棒 a 、棒 b 始终与两导轨接触良好。导轨电阻不计且足够长,取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:



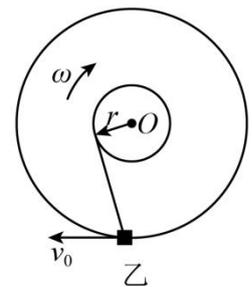
- (1)刚释放瞬间棒 a 、棒 b 的加速度大小;
- (2)最终棒 a 中电阻的发热功率。

15. 一种餐桌的构造如图甲所示,已知圆形玻璃转盘的半径 $r = 0.6\text{m}$,圆形桌面的半径 $R = 1\text{m}$,不计转盘的厚度,桌面到地面的高度 $h = 1\text{m}$ 。轻绳一端固定在转盘边缘,另一端连接着质量 $m = 2\text{kg}$ 的小物块,小物块被轻绳带动沿桌面边缘一起旋转,达到稳定状态后,二者角速度相同,俯视图如图乙所示。某时刻轻绳突然断裂,小物块沿桌面边缘飞出后的落地点到桌面和转盘共同圆心 O 的距离 $s = \sqrt{3}\text{m}$,重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1)小物块飞出桌面边缘的速度大小 v_0 ;
- (2)小物块与桌面之间的动摩擦因数 μ ;
- (3)绳断之前轻绳拉力的功率 P 。(计算结果均可保留根号)



甲



乙

16. 质谱仪是以离子源、质量分析器和离子检测器为核心的电子仪器。离子源是使试样分子在高真空条件下离子化的装置。电离后的分子因接受了过多的能量会进一步碎裂成较小质量的多种碎片离子和中性粒子。它们在加速电场作用下获取具有相同能量的平均动能而进入质量分析器。质量分析器是将同时进入其中的

不同质量的离子，按质荷比 $\frac{m}{q}$ 的大小分离的装置。质谱仪的部分原理图可简化为如图甲所示，离子源（在狭缝上方，图中未画出）产生的带电离子经狭缝之间的电场加速后，匀速并垂直射入偏转磁场区域，加速电场的电压随时间变化如图乙所示。离子进入匀强磁场区域后，在洛伦兹力的作用下打到照相底片上并被接收，形成一细条纹。若从离子源产生的离子初速度为零、电荷量为 $+q (q > 0)$ 、质量为 m ，加速电压为 U_0 时，离子恰好打在 P 点， PN 为放置照相底片的离子检测区域， M 为 PO 的中点。已知 $PM = OM = L, MN = \frac{L}{2}$

（不计离子的重力以及离子在电场内加速时电压的变化与加速时间）。求：

- (1) 加速电压为 U_0 时，离子经加速电场加速后的速度 v_1 ；
- (2) 偏转磁场的磁感应强度大小 B ；
- (3) 若要求所有的离子都能打在照相底片上，则离子进入偏转电场的的时间范围；
- (4) 若偏转磁场区域为圆形，且与 PQ 相切于 O 点，如图丙所示，其他条件不变，当加速电压为 U_0 时，要保证离子进入偏转磁场后不能打到 PQ 边界上（ PQ 足够长），求磁场区域的半径 R 应满足的条件。

