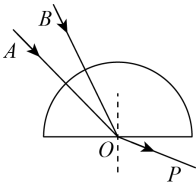


2018年天津河北区高三一模物理试卷

一、单选题 (30分)

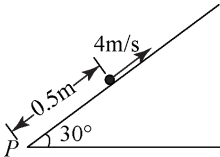
1. 随着现代科学的发展，大量的科学发现促进了人们对原子、原子核的认识，下列有关原子、原子核的叙述正确的是 ()
- A. 卢瑟福 α 粒子散射实验说明原子核内部具有复杂结构
 - B. 天然放射现象的发现证实了玻尔原子理论
 - C. 英国科学家汤姆生通过对阴极射线等现象的研究，发现了电子
 - D. 将放射性元素掺杂到其他稳定元素中，并降低其温度，它的半衰期一定会发生改变

2. 如图所示，两束单色光A、B分别沿半径方向由空气射入半圆形玻璃砖，出射光合成一束复色光，都由圆心O沿OP射出，下列说法中正确的是 ()



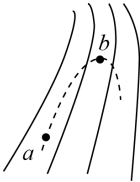
- A. 若A光是氢原子从 $n = 4$ 的能级向 $n = 2$ 的能级跃迁时产生的，则B光可能是氢原子从 $n = 3$ 的能级向 $n = 2$ 的能级跃迁时产生
- B. 两束单色光由玻璃射向空气时，A光的临界角较大
- C. 在玻璃砖中A光的传播速度小于B光的传播速度
- D. 若用B光照射某种金属时能发生光电效应现象，则用A光照射该金属也一定能发生光电效应现象

3. 如图所示，在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的足够长的光滑斜面上，一质量为 2kg 的小球自与斜面底端P点相距 0.5m 处，以 4m/s 的初速度沿斜面向上运动。在返回P点之前，若小球与P点之间的距离为 d ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。则 d 与 t 的关系式为 ()



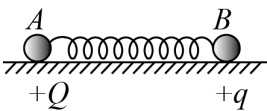
- A. $d = 4t + 2.5t^2$
- B. $d = 4t - 2.5t^2$
- C. $d = 0.5 + 4t + 2.5t^2$
- D. $d = 0.5 + 4t - 2.5t^2$

4. 如图所示，实线是一个电场中的电场线，虚线是一个负试探电荷在这个电场中的运动轨迹，若电荷是从a处运动到b处，以下判断正确的是 ()



- A. 电荷从a到b加速度减小
- B. b处电势能小
- C. b处电势高
- D. 电荷在b处速度小

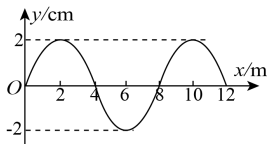
5. 如图所示，真空中A、B两个点电荷的电荷量分别为 $+Q$ 和 $+q$ ，放在光滑绝缘水平面上，A、B之间用绝缘的轻弹簧连接。当系统平衡时，弹簧的伸长量为 x_0 ，若弹簧发生的均是弹性形变，则下列选项正确的是 ()



- A. 保持 Q 不变，将 q 变为 $2q$ ，平衡时弹簧的伸长量等于 $2x_0$
- B. 保持 q 不变，将 Q 变为 $2Q$ ，平衡时弹簧的伸长量小于 $2x_0$
- C. 保持 Q 不变，将 q 变为 $-q$ ，平衡时弹簧的缩短量等于 x_0
- D. 保持 q 不变，将 Q 变为 $-Q$ ，平衡时弹簧的缩短量小于 x_0

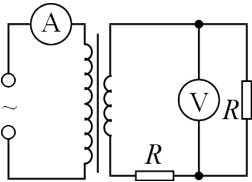
二、多选题（18分）

6. 一列沿 x 轴传播的简谐波，波速为 4m/s ，某时刻的波形图象如图所示。此时 $x = 8\text{m}$ 处的质点具有正向最大速度，则再过 4.5s ，下列说法正确的是（ ）



- A. $x = 4\text{m}$ 处质点具有正向最大加速度
- B. $x = 2\text{m}$ 处质点具有负向最大速度
- C. $x = 0\text{m}$ 处质点沿 x 轴移动到了 $x = 18\text{m}$ 处
- D. $x = 6\text{m}$ 处质点通过的路程为 20cm

7. 如图所示，一只理想变压器原线圈与频率为 50Hz 的正弦交流电源相连，两个阻值均为 20Ω 的电阻串联后接在副线圈的两端。图中电流表、电压表均为理想交流电表，原副线圈匝数分别为 200 匝和 100 匝，电压表的示数为 5V 。则下列说法正确的是（ ）



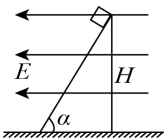
- A. 电流表的示数为 0.5A
- B. 通过电阻的交流电的频率为 100Hz
- C. 交流电源电压的最大值为 $20\sqrt{2}\text{V}$
- D. 交流电源的输出功率为 2.5W

8. 中国2018年的登月计划近日对外公布，继2013年嫦娥三号探测器携带玉兔月球车登陆月球后，嫦娥家族又一位成员——嫦娥四号将开启探月之旅。它的旅程更为奇幻，将落到神秘的月球背面，这意味着中国将成为第一个登陆月球远端的国家。若已知月球质量为 M ，半径为 R ，引力常量为 G ，以下说法正确的是（ ）

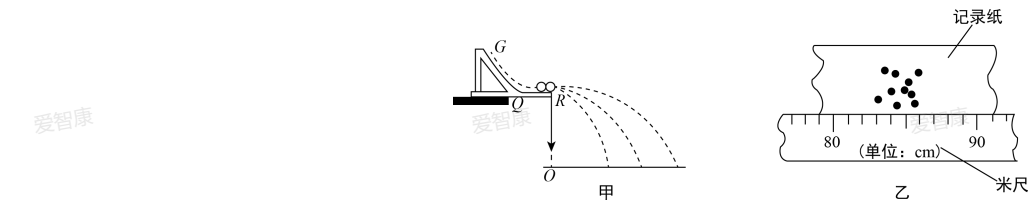
- A. 如果在月球上以初速度 v_0 竖直上抛一个物体，则物体上升的最大高度为 $\frac{R^2 v_0^2}{2GM}$
- B. 如果在月球上以初速度 v_0 竖直上抛一个物体，则物体落回到抛出点所用时间为 $\frac{R^2 v_0}{GM}$
- C. 如果有一颗卫星绕月球做匀速圆周运动，则最大环绕运行速度为 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
- D. 如果在月球上发射一颗绕月球做圆周运动的卫星，则最小周期为 $2\pi\sqrt{\frac{R}{GM}}$

三、实验题（18分）

9. 质量为 m 的小物块，带正电 q ，开始时让它静止在倾角 $\alpha = 60^\circ$ 的固定光滑绝缘斜面顶端，整个装置放在水平向左、大小为 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{q}$ 的匀强电场中，如图所示。斜面高为 H ，释放物体后，物块马上落地瞬间的速度大小为_____。



10. 某同学用图1所示装置通过半径相同的*a*、*b*两球的碰撞来验证动量守恒定律。图中*PQ*为斜槽，*QR*为水平槽。在记录纸上记下重垂线所指的位置*O*。实验时先使*a*球从斜槽上某一固定位置*G*由静止开始滚下，落到位于水平地面的记录纸上，留下痕迹，重复上述操作10次，得到10个落点痕迹，确定小球*a*的落点平均位置*R*。再把*b*球放在水平槽末端*R*，让*a*球仍从固定位置*G*由静止开始滚下，与*b*球碰撞后，落到水平地面的记录纸上，重复10次，得到两球的落点平均位置分别为*A*和*C*，其中*b*球落点痕迹如图2所示。米尺水平放置，米尺的零点与*O*点对齐。



- (1) 碰撞后*b*球的水平射程应取为 _____ cm.
- (2) 在以下选项中，哪些是本次实验必须进行的测量。答： _____ (填选项号)
- A. 水平槽上未放*b*球时，测量*a*球落点位置到*O*点的距离
- B. *a*球与*b*球碰撞后，分别测量*a*球和*b*球的落点位置到*O*点的距离
- C. 测量*a*球或*b*球的直径
- D. 测量*a*球和*b*球的质量 (或两球质量之比)
- E. 测量*G*点相对于水平槽面的高度
- (3) 按照本实验方法，已知*a*球的质量为*m_a*，*b*球的质量为*m_b*，*m_a* > *m_b*，那么动量守恒验证式是 _____ .

11. 某同学使用多用电表粗略测量一定值电阻的阻值

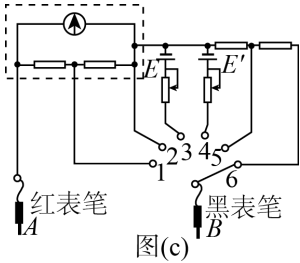
- (1) 先把选择开关旋到“×1k”档位，测量时指针偏转如图(a)所示。
- 请你简述接下来的测量过程：
- I. _____；
- II. _____；
- III. _____；
- IV. 测量结束后，将选择开关旋到“OFF”档。



- (2) 接下来采用“伏安法”校准的测量该电阻的阻值，待测电阻的阻值约为几千欧，所用实验器材如图(b)所示。其中电压表内阻约为5kΩ，电流表内阻约为5Ω。图中部分电路已经连接好，请完成实验电路的连接。



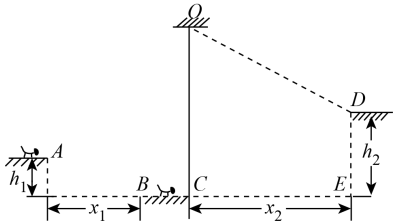
(3) 图(c)是一个多量程多用电表的简化电路图,测量电流、电压和电阻各有两个量程.当转换开关S旋到位置3时,可用来测量_____,当S旋到位置_____时,可用来测量电流,其中S旋到位置_____时量程较大.



图(c)

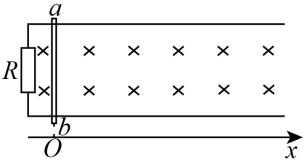
四、计算题 (54分)

12. 山谷中有三块大石头和一根不可伸长的轻质青藤,其示意图如下.图中A、B、C、D均为石头的边缘点,O为青藤的固定点, $h_1 = 1.8\text{m}$, $h_2 = 4.0\text{m}$, $x_1 = 4.8\text{m}$, $x_2 = 8.0\text{m}$.开始时,质量分别为 $M = 10\text{kg}$ 和 $m = 2\text{kg}$ 的大、小两只滇金丝猴分别位于左边和中间的石头上,当大猴发现小猴将受到伤害时,迅速从左边石头A点以水平速度跳下,跳到中间石头,大猴抱起小猴跑到C点,抓住青藤的下端荡到右边石头的D点,此时速度恰好为零.运动过程中猴子均看成质点,空气阻力不计,重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$,求:



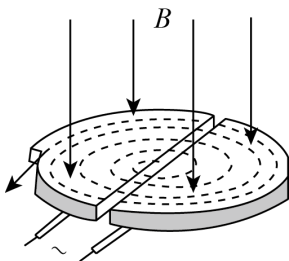
- (1) 大猴子从A点水平跳离时速度的最小值.
- (2) 猴子抓住青藤荡起时的速度大小.
- (3) 猴子刚抓住青藤荡起时,青藤对猴子的拉力大小.

13. 如图所示,质量为 m 的跨接杆 ab 可以无摩擦地沿水平的导轨滑行,两轨间宽为 L ,导轨与电阻 R 连接,放在竖直向下的匀强磁场中,磁感强度为 B .杆从 x 轴原点 O 以大小为 v_0 的水平初速度向右滑行,直到静止.已知杆在整个运动过程中速度 v ,和位移 x 的函数关系是: $v = v_0 - B^2 L^2 \frac{x}{mR}$.杆及导轨的电阻均不计.



- (1) 试求杆所受的安培力 F 随其位移 x 变化的函数式.
- (2) 若杆在运动过程中,水平方向只受安培力的作用,请求出杆开始运动到停止运动过程中通过 R 的电量 q .
- (3) 若杆在运动过程中,水平方向只受安培力的作用,请求出杆开始运动到停止运动过程中电阻 R 产生的热量 Q .

14. 回旋加速器是用来加速带电粒子的装置,如图所示.它的核心部分是两个D形金属盒,两盒相距很近(缝隙的宽度远小于盒半径),分别和高频交流电源相连接,使带电粒子每通过缝隙时恰好在最大电压下被加速.两盒放在匀强磁场中,磁场方向垂直于盒面,带电粒子在磁场中做圆周运动,粒子通过两盒的缝隙时反复被加速,直到最大圆周半径时通过特殊装置被引出.若D形盒半径为 R ,所加磁场的磁感应强度为 B ,设两D形盒之间所加的交流电压的最大值为 U ,被加速的粒子为 α 粒子,其质量为 m 、电量为 q . α 粒子从D形盒中央开始被加速(初动能可以忽略),经若干次加速后, α 粒子从D形盒边缘被引出.求:



- (1) α 粒子被加速后获得的最大动能 E_k .
- (2) α 粒子在第 n 次加速后进入一个D形盒中的回旋半径与紧接着第 $n + 1$ 次加速后进入另一个D形盒后的回旋半径之比.
- (3) α 粒子在回旋加速器中运动的时间.
- (4) 若使用此回旋加速器加速氦核, 要想使氦核获得与 α 粒子相同的动能, 请你通过分析, 提出一个简单可行的办法.