

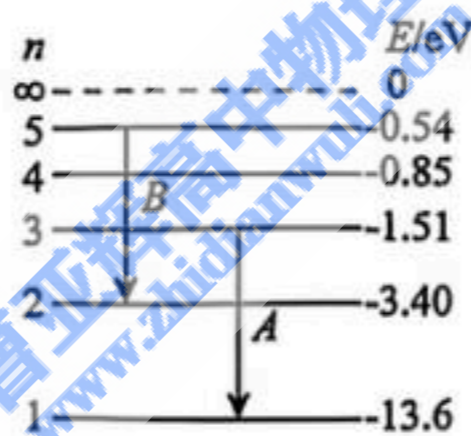
物 理

注意事项：

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级、考场号、座位号、考生号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

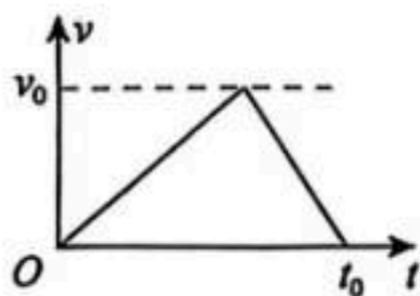
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 大量氢原子从高能级向低能级跃迁,辐射出的光子中有 A、B 两种光子,它们的跃迁图如图所示,则 A、B 两种光子的能量差为



- A. 0                      B. 1.89eV                      C. 9.23eV                      D. 13.06eV

2. 一个质点由静止开始沿直线运动,先做匀加速直线运动,后做匀减速直线运动至速度为零,整个过程中的最大速度为  $v_0$ 、运动时间为  $t_0$ ,如图所示。已知  $v_0$ 、 $t_0$  恒定,若加速过程的时间变长,则



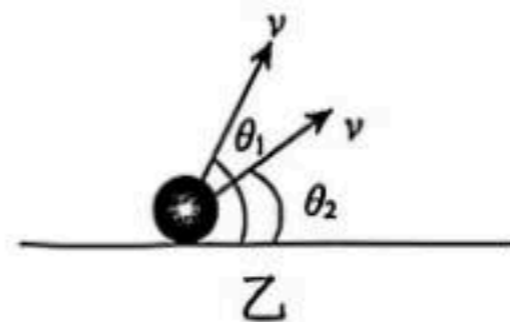
- A. 全程的位移变大                      B. 全程的位移变小  
 C. 减速运动的加速度变小                      D. 全程的平均速度不变
3. 图甲所示为某足球运动员正在练习定位球,将两个球在同一位置先后踢出,两次踢出的初速度大小均为  $v$ ,两次踢出的初速度与水平方向的夹角不同,分别为  $\theta_1$  和  $\theta_2$  ( $\theta_1 > \theta_2$ ),如图乙



所示,结果两次球落在了同一点,第一次足球在空中运动的时间为  $t_1$ ,第二次足球在空中运动的时间为  $t_2$ ,不计足球大小,不计空气阻力,则  $t_1$  和  $t_2$  的大小关系为



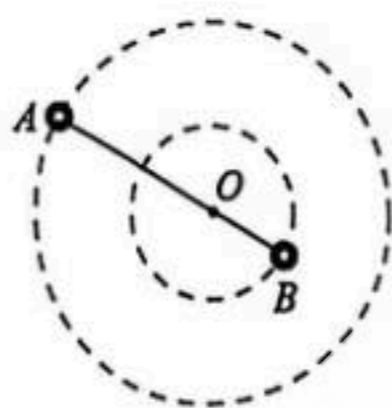
甲



乙

- A.  $t_1 > t_2$       B.  $t_1 < t_2$       C.  $t_1 = t_2$       D. 无法确定

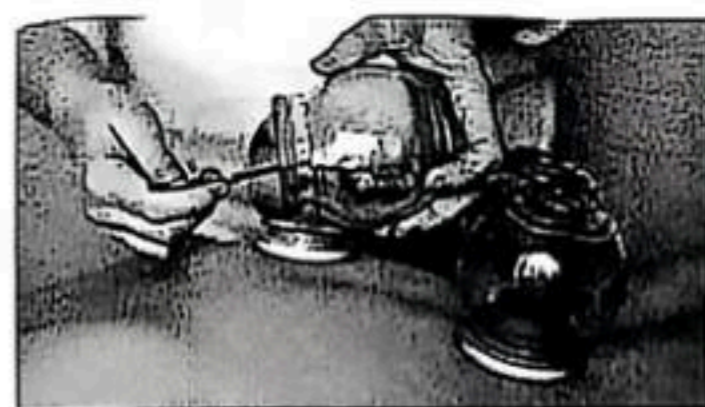
4. 如图所示,A、B 两颗恒星组成双星系统,绕共同的圆心 O 做匀速圆周运动,角速度相等,若 A、B 的线速度之比为  $k$ ,则 A、B 的动能之比为



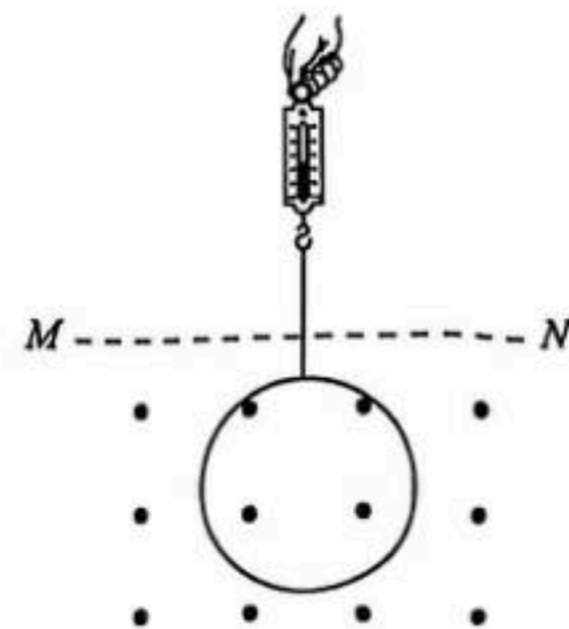
- A.  $\frac{1}{k}$       B.  $k$       C.  $\frac{1}{k^2}$       D.  $k^2$

5. “拔火罐”是我国传统养生疗法之一。如图所示,医生先用点燃的酒精棉球加热火罐内的空气,随后迅速把火罐倒扣在需要治疗的部位,火罐便会紧贴皮肤(不会漏气),在罐内气体温度降至室温的过程中,皮肤向罐内凸起。则罐内气体降温过程中,下列说法正确的是

- A. 罐内气体分子数密度增大,压强增大  
 B. 罐内气体的密度大于外界气体的密度  
 C. 罐内气体温度降低,气体分子平均速率减小  
 D. 罐内气体放出的热量小于气体内能的减少量



6. 如图所示,半径为  $R$ 、粗细均匀的刚性细金属圆环用弹簧测力计吊着完全处在沿水平方向的匀强磁场中,磁场的磁感应强度大小为  $B$ ,水平线  $MN$  是磁场的上边界,此时弹簧测力计的示数为  $F$ ,现使弹簧测力计吊着圆环一起以速度  $v$  竖直向上匀速运动,圆环运动过程中环面始终与磁场垂直,当圆环刚好有一半出磁场时,弹簧测力计的示数为  $2F$ ,则下列判断正确的是

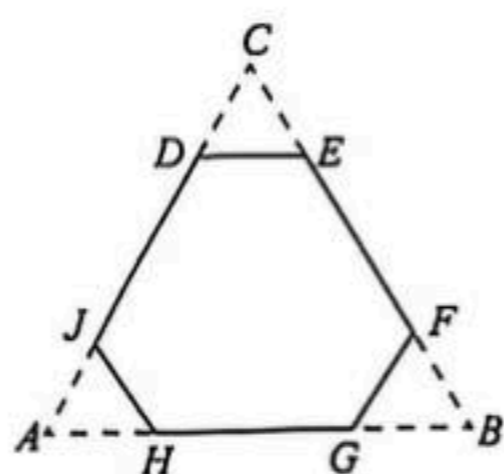


- A. 圆环出磁场过程中,圆环中感应电流沿顺时针方向



- B. 圆环出磁场过程中,有收缩趋势
- C. 圆环出磁场过程中,弹簧测力计的示数不断增大
- D. 金属圆环单位长度的电阻为  $\frac{2RvB^2}{\pi F}$

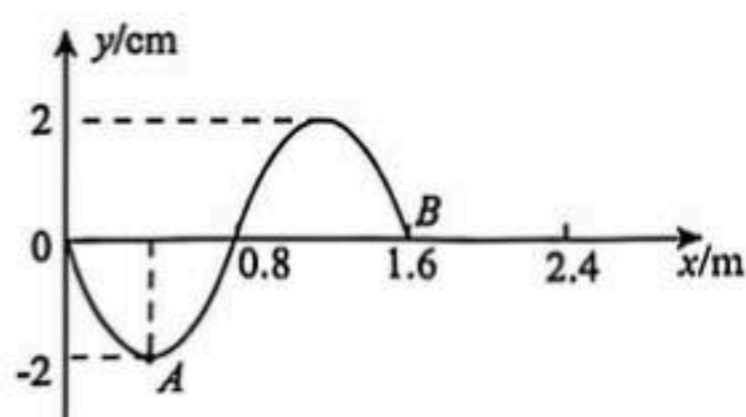
7. 如图所示,  $\triangle ABC$  为正三角形,  $\triangle AHJ$ 、 $\triangle GBF$ 、 $\triangle ECD$  为三个相同的正三角形, 六边形  $DEFGHJ$  每条边上电荷分布均匀,  $DJ$ 、 $EF$ 、 $GH$  三条边上分别分布有电荷量为  $+Q$ 、 $+Q$ 、 $+\frac{1}{2}Q$  的电荷,  $DE$ 、 $FG$ 、 $HJ$  三条边上分别分布有电荷量为  $+\frac{1}{2}q$ 、 $+q$ 、 $+q$  的电荷, 已知  $\triangle ABC$  中心处的场强为零,  $EF$  边上电荷在  $\triangle ABC$  中心处产生的场强大小为  $E$ , 则  $FG$  边上电荷在  $\triangle ABC$  中心处产生的场强大小为



- A.  $E$
- B.  $\frac{1}{2}E$
- C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}E$
- D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}E$

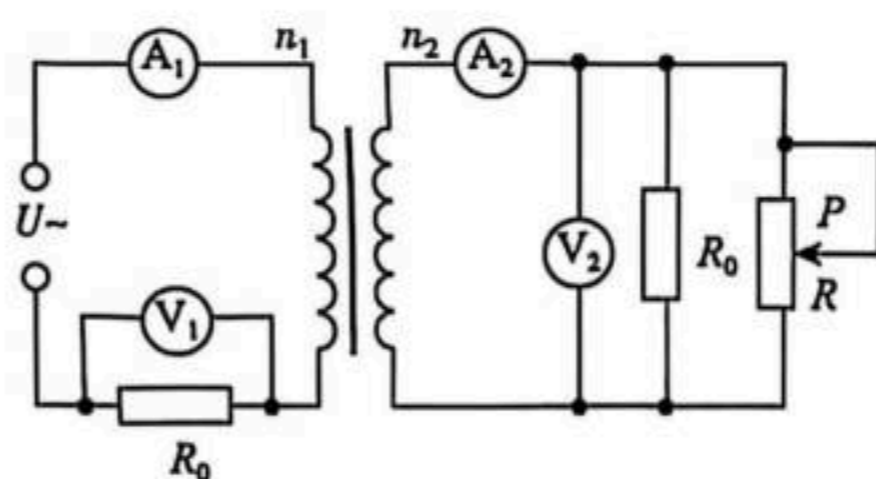
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 一列简谐横波沿  $x$  轴正方向传播,  $t=0$  时刻,  $x$  轴上的波形如图所示, 此时质点 A 第一次到达波谷, 质点 B 刚要开始振动, 质点 B 比质点 A 振动滞后 0.3 s, 则下列判断正确的是



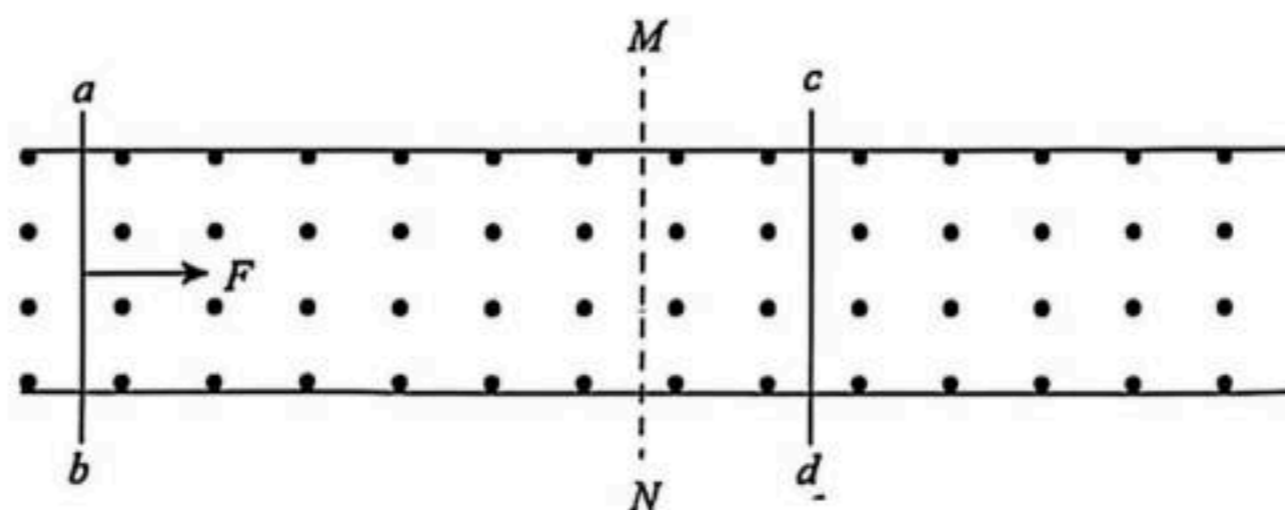
- A. 质点 A 的起振方向沿  $y$  轴正方向
  - B. 该波的传播速度大小为 4 m/s
  - C.  $t=0$  时刻, 质点 A 通过的路程为 10 cm
  - D. 若波源处质点振动频率增大, 则波传播的速度变大
9. 如图所示电路中, 变压器是理想变压器, 电流表和电压表均为理想电表, 两个定值电阻的阻值均为  $R_0$ , 输入正弦交流电的有效值为  $U$ , 调节滑动变阻器的滑片, 当电压表  $V_1$  的示数为

$\frac{1}{5}U$  时,电压表  $V_2$  的示数也为  $\frac{1}{5}U$ ,则下列判断正确的是



- A. 当滑动变阻器的滑片向上移时,两个电流表的示数均变大
- B. 当滑动变阻器的滑片向上移时,两个电压表的示数均变大
- C. 变压器原、副线圈的匝数比为 4 : 1
- D. 当电压表  $V_1$  的示数为  $\frac{1}{5}U$  时,流过滑动变阻器的电流大小为  $\frac{3U}{5R_0}$

10. 如图所示,间距为  $L$  的足够长平行直导轨固定在绝缘水平面上,两导轨间有垂直于导轨平面向上的匀强磁场,磁场的磁感应强度大小均为  $B$ ,垂直于导轨的虚线  $MN$  左侧导轨光滑、右侧导轨粗糙,质量均为  $m$  的金属棒  $ab$ 、 $cd$  分别垂直放置在  $MN$  左右两侧的导轨上,均处于静止状态,金属棒  $cd$  与导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ ,给金属棒  $ab$  施加平行于导轨的大小恒为  $F$  ( $F > \mu mg$ ) 的外力,使金属棒  $ab$  从静止开始水平向右运动,当金属棒  $ab$  运动距离为  $x$  时,金属棒  $cd$  恰好开始运动,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,两金属棒在此后的运动中始终与导轨垂直并接触良好,两金属棒接入电路的电阻均为  $R$ ,金属棒  $ab$  始终在  $MN$  左侧运动,忽略导轨的电阻,重力加速度为  $g$ ,则下列判断正确的是

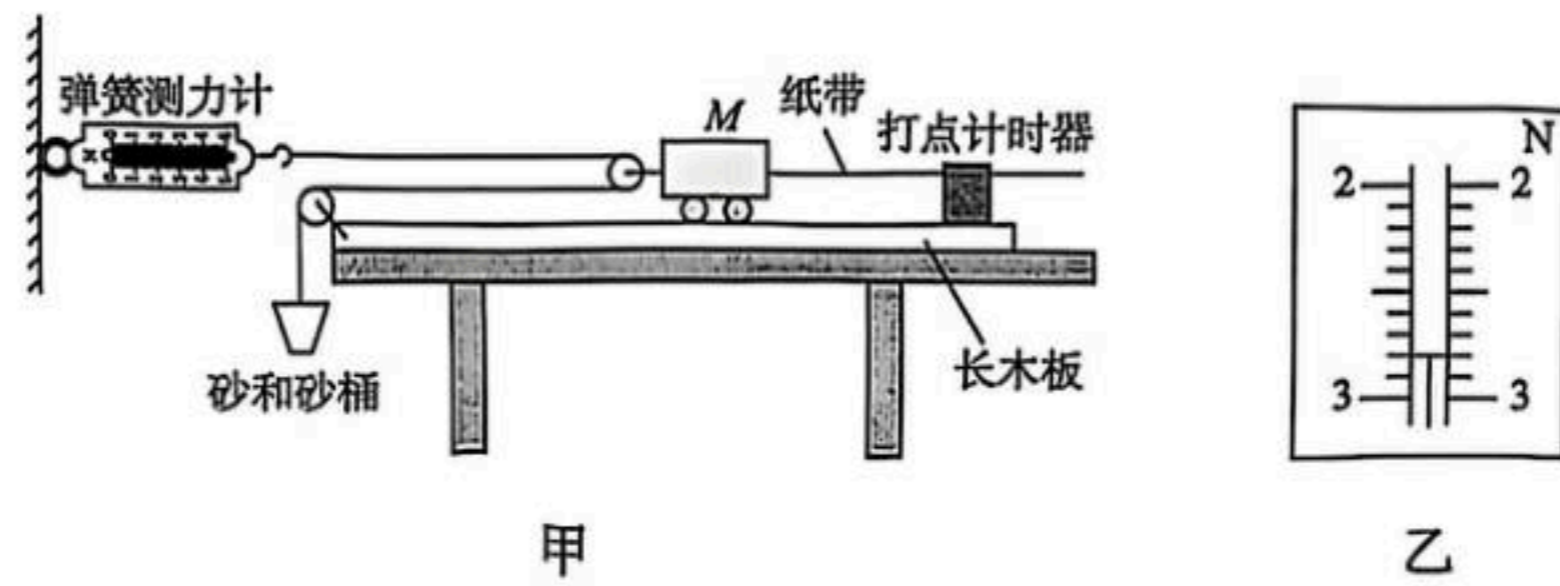


- A. 金属棒  $cd$  中的感应电流方向从  $c$  到  $d$
- B. 当  $cd$  棒刚要滑动时, $ab$  棒的速度大小为  $\frac{2\mu mgR}{B^2L^2}$
- C. 从  $ab$  开始运动到  $cd$  棒刚要滑动过程中, $cd$  中产生的焦耳热为  $\frac{1}{2}Fx - \frac{\mu^2 m^3 g^2 R^2}{B^4 L^4}$
- D. 金属棒  $ab$  和  $cd$  最终的速度差为  $\frac{(F + \mu mg)R}{B^2 L^2}$



三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 某同学要探究加速度与力的关系，实验装置如图甲所示，小车的质量为  $M$ 。

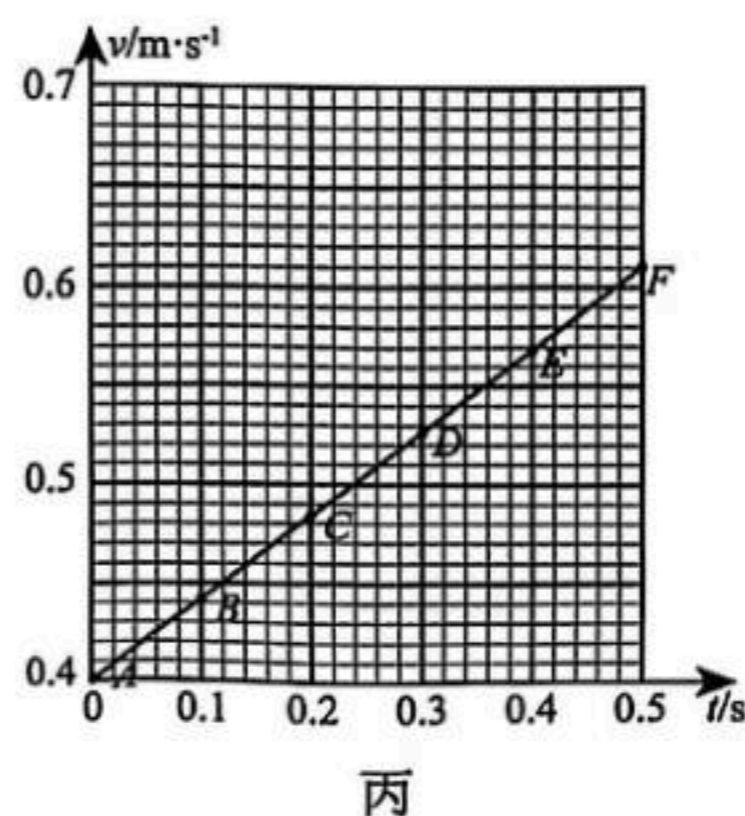


(1) 下列实验操作，不需要的是\_\_\_\_\_ (填选项字母)；

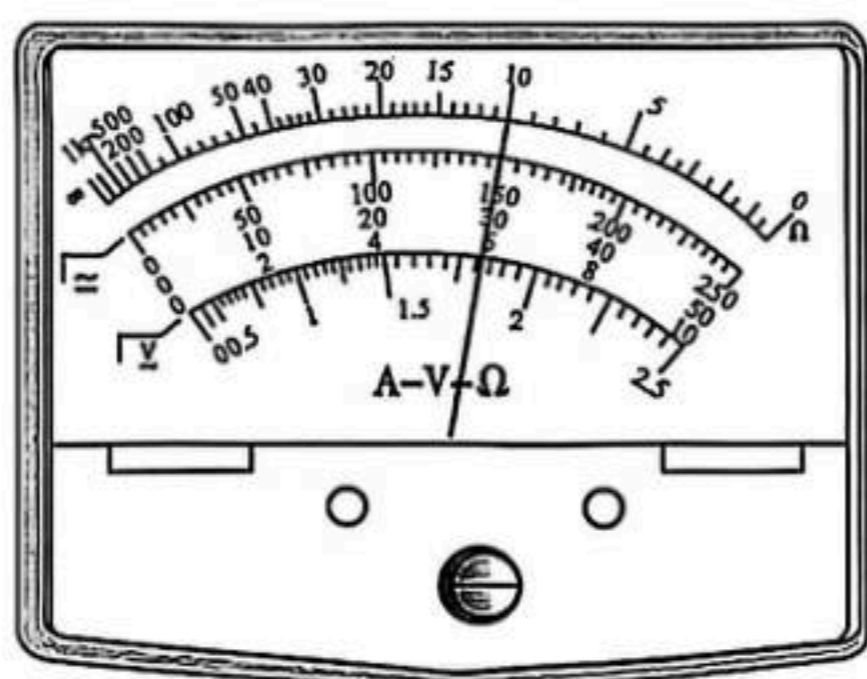
- A. 将长木板的右端适当垫高补偿阻力
- B. 调节定滑轮和弹簧测力计的高度，使动滑轮两边的轻绳与长木板平行
- C. 要保证砂和砂桶的质量远小于小车的质量
- D. 让小车靠近打点计时器，先接通打点计时器的电源，后释放小车

(2) 某次实验，补偿阻力后，弹簧测力计的示数如图乙所示，则此次实验中小车受到的合外力大小  $F_{\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$ ；

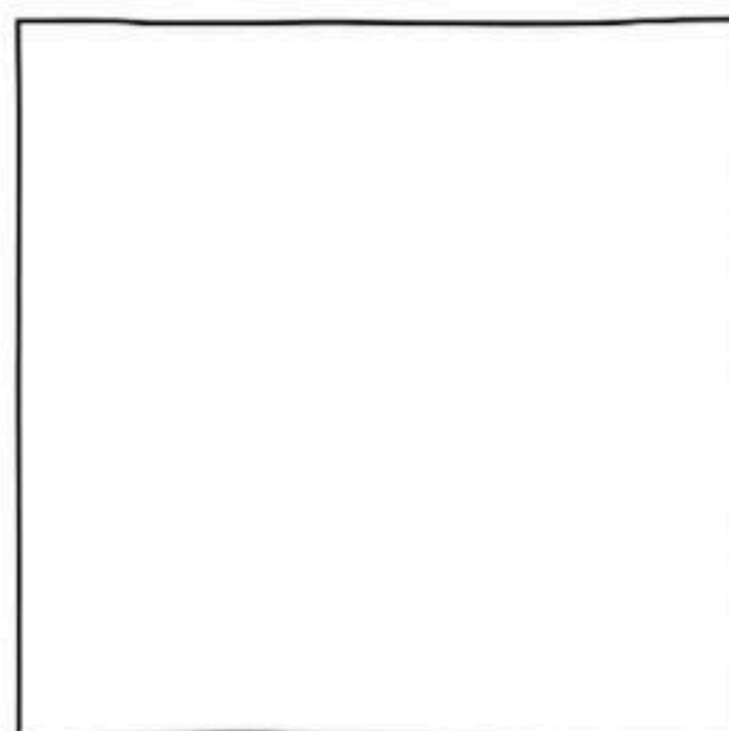
(3) 根据打出的纸带，在纸带上取计数点，求出打每个计数点时小车的速度，将计数点 A 作为计时的起点，作出  $v-t$  图像如图丙所示，则小车运动的加速度大小  $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$  (保留两位有效数字)。保持小车质量不变，多次改变砂桶中砂的质量重复实验，测得多组弹簧测力计的示数  $F$  及小车运动的加速度  $a$ ，作出  $a-F$  图像，如果图像是一条过原点的倾斜直线，且直线的斜率等于 \_\_\_\_\_ (填“ $M$ ”“ $\frac{M}{2}$ ”“ $\frac{1}{M}$ ”或“ $\frac{2}{M}$ ”)，则表明小车的加速度与受到的合外力成正比。



12. (9分)某实验小组要测量一段金属丝的电阻率,已知金属丝的电阻约为几欧姆。



甲



乙

(1)先用欧姆表粗测金属丝的电阻,将选择开关拨到 \_\_\_\_\_ (填“×1”“×10”或“×100”)倍率挡,将两表笔插入插孔,并将两表笔短接,然后进行 \_\_\_\_\_,将金属丝接在两表笔间,欧姆表指针指在如图甲所示的位置,则粗测金属丝的电阻为 \_\_\_\_\_ Ω(保留两位有效数字);

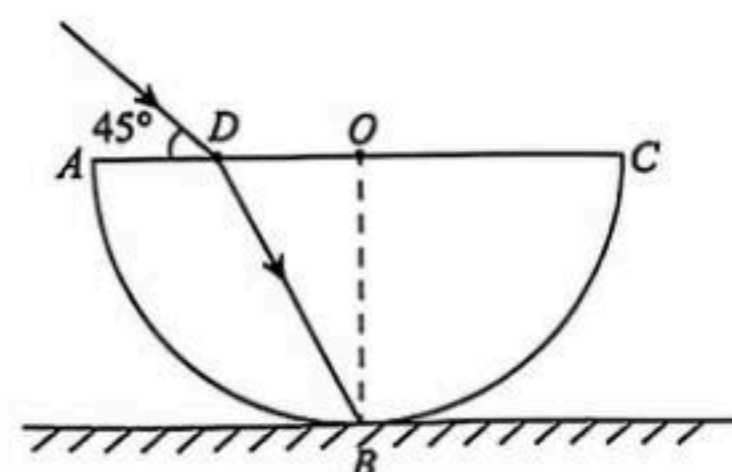
(2)为了精确测量金属丝的电阻,实验室提供了如下器材:电源(电动势 3 V)、电压表(量程 3 V,内阻约 3 000 Ω)、电流表(量程 0.6 A,内阻  $r_A = 0.5 \Omega$ )、滑动变阻器(最大阻值 5 Ω)、开关一个、导线若干。实验用伏安法测电阻,要求电压从零开始调节,请在图乙的方框内画出实验电路;

(3)根据图乙电路图测得多组电压表和电流表的示数  $U$ 、 $I$ ,作  $U-I$  图像,得到图像的斜率为  $k$ ,若金属丝的长为  $L$ ,横截面直径为  $d$ ,则得到金属丝的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_ (用  $k$ 、 $r_A$ 、 $L$ 、 $d$  表示)。测电阻时, \_\_\_\_\_ (填“存在”或“不存在”)因电表内阻引起的系统误差。

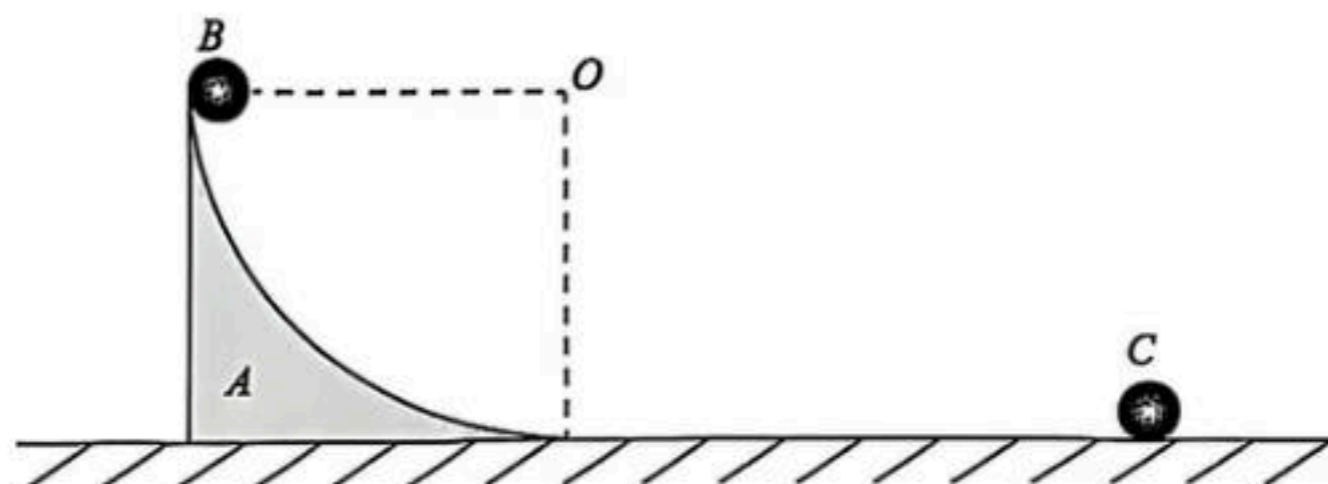
13. (10分)如图所示,半圆  $ABC$  为半圆柱形玻璃砖的截面,半圆的半径为  $R$ , $O$  为圆心, $AC$  为半圆的水平直径,一束单色光以与水平面成  $45^\circ$  角的方向照射到  $AC$  上,移动入射点,当入射点在  $D$  点时,折射光线刚好照射到圆弧的最低点  $B$  点,测得  $OD = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ 。

(1)求玻璃砖对该光的折射率;

(2)试判断:通过改变光在  $AC$  上的入射点和入射角(小于  $90^\circ$ ),能不能使折射光线在  $B$  点发生全反射(不考虑二次反射),请说明理由。



14. (12分) 如图所示, 质量为  $3m$  的四分之一光滑圆弧体  $A$  锁定在光滑的水平面上, 圆弧面的最低点刚好与水平面相切, 小球  $C$  静止在水平面上, 质量为  $m$  的小球  $B$  在圆弧面的最高点由静止释放, 运动到水平面时的速度大小为  $v_0$ , 不计小球大小, 重力加速度为  $g$ 。
- (1) 求小球  $B$  从圆弧面最高点运动到最低点过程中, 合力对小球  $B$  的冲量大小;
  - (2) 解除对圆弧体的锁定, 仍让小球  $B$  从圆弧面最高点由静止释放, 则小球离开圆弧面时, 圆弧体运动的距离为多少;
  - (3) 在(2)问的条件下, 小球  $B$  离开圆弧面后向右运动与小球  $C$  发生弹性碰撞, 要使碰撞后小球  $B$  不能再次运动到圆弧面上, 小球  $C$  的质量应满足什么条件。



15. (17分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  的第一象限内有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 I, 在第二象限内有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 II, 在第三、四象限内有沿  $y$  轴正方向的匀强电场。在  $y$  轴上坐标为  $(0, d)$  ( $d > 0$ ) 的  $P$  点, 沿  $x$  轴正方向以初速度  $v_0$  射出一带正电的粒子, 粒子质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ , 粒子经磁场 I 偏转后从  $x$  轴正半轴上距坐标原点  $\frac{\sqrt{3}}{3}d$  处进入电场, 经电场偏转后进入磁场 II, 经磁场 II 偏转后从  $y$  轴上坐标为  $(0, 6d)$  的  $Q$  点(图中未画出)垂直  $y$  轴再次进入磁场 I, 不计粒子的重力。求:
- (1) 磁场 I 的磁感应强度的大小;
  - (2) 匀强电场的电场强度大小;
  - (3) 粒子从  $P$  点射出后, 第  $n$  ( $n > 1$ ) 次经过  $y$  轴的位置到  $O$  点的距离(粒子离开  $P$  点, 经过  $y$  轴负半轴时  $n = 1$ )。

