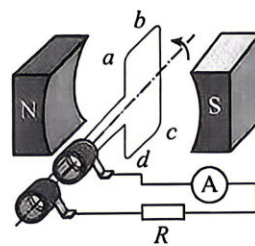


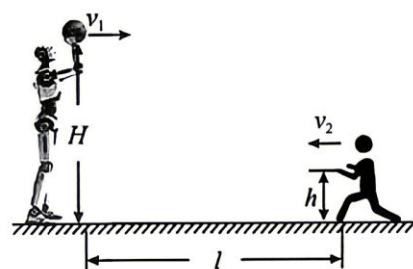


4. 如图是一风力发电机的简化结构示意图,图中交流发电机、定值电阻  $R$ 、交流电流表组成闭合回路,线圈  $abcd$  逆时针匀速转动,在线圈中产生正弦式交变电流,图示位置线圈平面与磁感线垂直。则线圈:

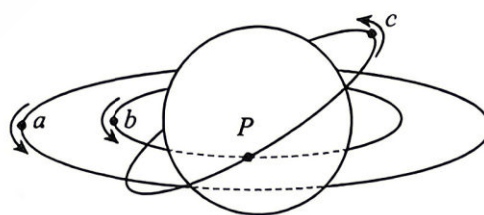


- A. 从图示位置再转过  $90^\circ$  时,线圈处于中性面  
 B. 转动到图示位置时,穿过线圈的磁通量最大,感应电动势也最大  
 C. 匀速转动时,交流电流表指针左右摆动  
 D. 转动到图示位置时,流过电阻  $R$  的电流方向发生变化

5. 如图,人形机器人在陪伴小孩玩接球游戏。机器人在高度为  $H = 1.85 \text{ m}$  的固定点以速率  $v_1$  水平向右抛球,小孩以  $v_2 = 3 \text{ m/s}$  的速率水平向左匀速运动,接球时手掌离地面高度为  $h = 0.6 \text{ m}$ 。当小孩与机器人水平距离为  $l = 5 \text{ m}$  时,机器人将小球抛出。忽略空气阻力,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。若小孩恰能接到球,则  $v_1$  为



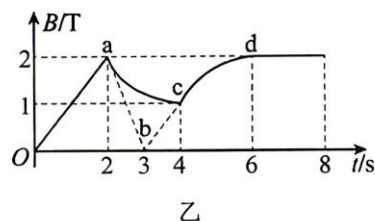
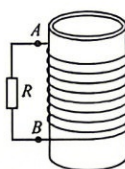
- A.  $5 \text{ m/s}$       B.  $6 \text{ m/s}$       C.  $7 \text{ m/s}$       D.  $8 \text{ m/s}$
6. 如图为某时刻三颗人造卫星  $a$ 、 $b$ 、 $c$  所处的位置及绕行方向。 $a$  为地球的静止卫星,与  $b$  轨道共面, $P$  点为  $b$ 、 $c$  轨道的一个交点。三颗卫星绕地球的公转均可看作匀速圆周运动,设公转周期分别为  $T_a$ 、 $T_b$ 、 $T_c$ 。下列说法正确的是



- A.  $a$  运行速度大于  $b$  运行速度  
 B.  $a$  要想追上  $b$ ,需要在原轨道上加速  
 C.  $b$ 、 $c$  在  $P$  点有相撞的危险

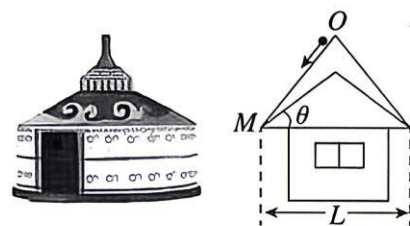
D.  $a$ 、 $b$  相邻两次相距最近的时间间隔为  $\frac{T_a T_b}{T_a - T_b}$

7. 如图甲电路图,螺线管匝数为 50 匝,横截面积为  $0.01 \text{ m}^2$ ,线圈电阻为  $0.2 \Omega$ ,定值电阻  $R$  为  $0.3 \Omega$ 。螺线管内沿轴线方向充满如图乙规律变化的磁场,规定向下为磁场的正方向,虚线  $ab$ 、 $bc$  分别与弧线  $ac$ 、 $cd$  相切于  $a$ 、 $c$  两点,下列说法正确的是



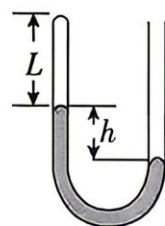
- A.  $6 \sim 8 \text{ s}$  内回路中产生的是直流电流  
 B.  $0 \sim 8 \text{ s}$  内线圈两端  $AB$  间的最大电压  $|U_{AB}| = 0.6 \text{ V}$   
 C.  $4 \sim 6 \text{ s}$  内  $A$  点电势低于  $B$  点电势  
 D.  $0 \sim 2 \text{ s}$  内定值电阻  $R$  产生的热量为  $1 \text{ J}$

8. 蒙古包顶部坡度大,雨水、积雪在重力作用下快速滑落。如图,建设蒙古包时,保持底边 $L$ 不变,要设计好屋顶的倾角 $\theta$ ,以便下雨时落在房顶的雨滴能尽快地滑离屋顶,雨滴下滑时可视为小球做无初速无摩擦的运动。则倾角 $\theta$ 越大,雨滴



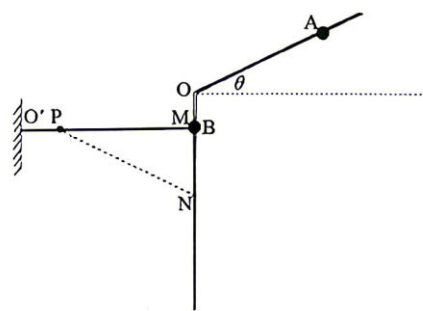
- A. 对屋顶压力越大  
B. 下滑时的加速度越大  
C. 从顶端 $O$ 下滑至屋檐 $M$ 时的时间越短  
D. 从顶端 $O$ 下滑至屋檐 $M$ 时的速度越大

9. 如图,一端封闭粗细均匀的U形导热玻璃管竖直放置,封闭端可视为理想气体的空气柱长度 $L=40\text{ cm}$ ,管两侧水银面的高度差为 $h=19\text{ cm}$ ,大气压强恒为 $76\text{ cmHg}$ , $T=(t+273)\text{ K}$ ,则



- A. 封闭气体初状态压强为 $95\text{ cmHg}$   
B. 若初始温度为 $27^\circ\text{C}$ ,给封闭气体加热,当两侧水银面齐平时,封闭气体的温度为 $222^\circ\text{C}$   
C. 若保持环境温度 $27^\circ\text{C}$ 不变,缓慢向开口端注入水银,当管两侧水银面齐平时,注入水银的长度为 $29\text{ cm}$   
D. 若保持环境温度 $27^\circ\text{C}$ 不变,缓慢向开口端注入水银,当管两侧水银面齐平时,注入水银的长度为 $39\text{ cm}$

10. 如图,在竖直平面内一轻质弹力绳的一端固定于 $O'$ 点,另一端经光滑孔钉 $P$ 连接质量为 $3m$ 的小球 $B$ ,该球穿过竖直杆(足够长)且恰好静止在 $M$ 处。与水平方向 $\theta=37^\circ$ 的倾斜直杆在 $O$ 处与竖直杆平滑连接。点 $O'$ 、 $P$ 和 $M$ 在同一水平线上, $O'P$ 间距为弹力绳原长 $h$ 。质量为 $m$ 小球 $A$ (套在杆上)以 $v_0 =$

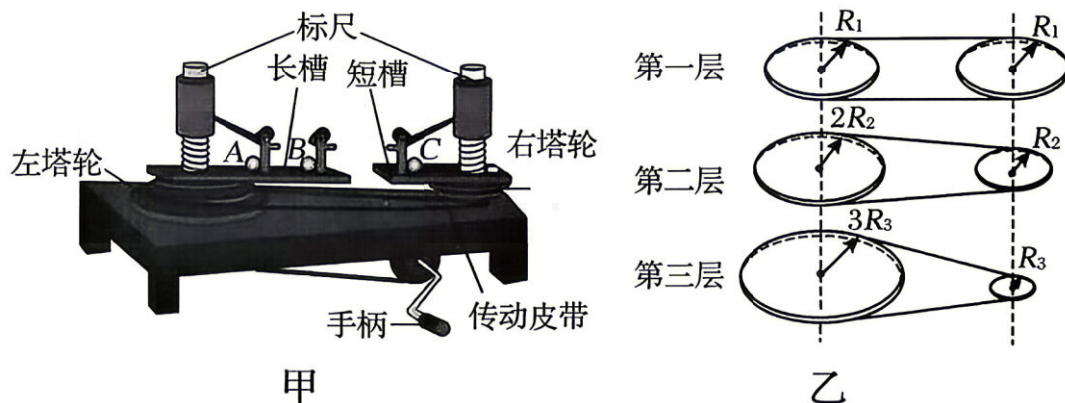


$\sqrt{10gh}$ 的速度沿倾斜直杆匀速下滑,滑至 $M$ 处与 $B$ 球发生弹性碰撞(碰撞时间极短),碰后经过时间 $t$ 小球 $B$ 第一次到达最低点 $N$ 。小球 $A$ 、 $B$ 与杆间的动摩擦因数均相同,且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。弹力绳始终在弹性限度内且满足胡克定律,劲度系数为 $k = \frac{mg}{h}$ ,其弹性势能 $E_p$ 与伸长量 $x$ 的关系为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 。已知重力加速度为 $g$ , $OM$ 两点间距离为 $h$ 。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ,下列说法正确的是:

- A. 小球 $A$ 、 $B$ 与杆间的动摩擦因数为 $\frac{3}{4}$   
B. 小球 $B$ 下滑过程中滑动摩擦力变大  
C. 小球 $B$ 第一次下滑的最大距离为 $3h$   
D. 小球 $B$ 从碰后至第一次到 $MN$ 中点时间为 $\frac{1}{3}t$

二、非选择题（本题共5小题，共54分）

11. (4分)用如图甲所示的装置探究影响向心力大小的因素。已知小球在槽中A、B、C位置做圆周运动的轨迹半径之比为1:2:1;变速塔轮自上而下按如图乙所示三种方式进行组合,每层半径之比由上至下分别为1:1、2:1和3:1。



(1)实验采用的科学思维方法是\_\_\_\_\_。

- A. 微元法      B. 等效替代法      C. 控制变量法      D. 理想实验

(2)在探究向心力大小与角速度的关系时,将两个质量相等的钢球分别放在\_\_\_\_(选填“A和B”“A和C”或“B和C”)位置,同时需要将传动皮带调整到第\_\_层或第\_\_层

12. (10分)近年来新能源汽车得到空前发展。某学习小组为研究汽车新旧电池特性,做了如下测试。实验器材如下:

新旧汽车电池各一块,以下称电池A、B;

灵敏电流计G一个(量程0~2mA,内阻为100Ω);

电流传感器一个(量程0~400A,内阻不计);

滑动变阻器(阻值0~20Ω);

电阻箱(阻值0~9999Ω);

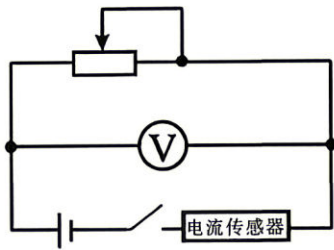
开关、导线若干。

用上述器材分别测量电池A、B的电源电动势和内阻,实验原理如图甲。

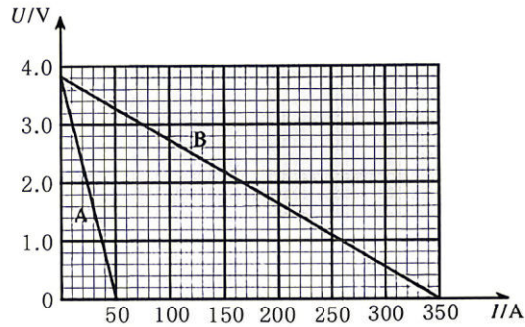
(1)开始测量前,应将滑动变阻器滑片调至最\_\_\_\_(选填“左”或“右”)端。

(2)把灵敏电流计和电阻箱串联改装成4V的电压表,电阻箱应调至\_\_\_\_Ω。

(3)改装完成后,利用实验数据作出了图乙所示的*U-I*图像。图乙中有可能是旧电池的是\_\_\_\_(选填“A”或“B”),其电动势为\_\_\_\_V,内阻为\_\_\_\_Ω(结果均保留两位有效数字)。



甲



乙

13.(10分)内蒙古是电力资源大省,冬季电线结冰会有很大的安全隐患。如图1为管式机器人除冰图示,图2为机器人(可视为质点)在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的倾斜直电线上除冰作业,其内部的电动装置会产生沿运动方向的牵引力,且受到的阻力恒定 $f = 10\text{ N}$ (其余阻力不计),图3为机器人工作过程中的速度—时间图像(图2速度 $v$ 方向为正)。已知机器人的质量 $m = 3\text{ kg}$ ,重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ ,求机器人:

- (1)第1 s内加速度大小 $a$ ;
- (2)第2 s内牵引力的大小 $F$ ;
- (3)前2 s内牵引力做功 $W$ 。



图1

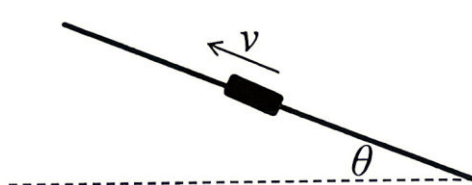


图2

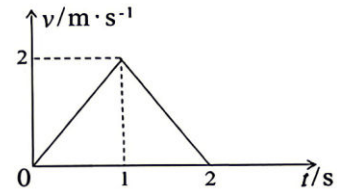
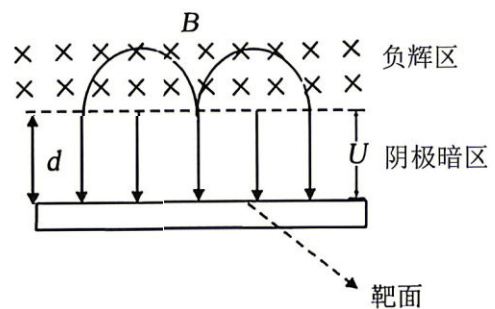


图3

14.(12分)磁控溅射是一种新型溅射技术,其原理可简化为图示模型:靶面与虚线间为阴极暗区,存在竖直向下的匀强电场,间距为 $d$ ,电势差恒为 $U$ ,虚线上方为负辉区,存在磁感应强度为 $B$ 垂直于纸面向里的匀强磁场。从水平靶面电离出初速度为零的电子,在阴极暗区经电场加速,垂直进入匀强磁场绕行半个圆周后,重新进入阴极暗区,回到靶面时速度恰好为零,如此往复,电子就实现跳跃式右向漂移。已知电子质量为 $m$ 、电荷量为 $e$ ,不计电子重力及粒子间的相互作用。求:



- (1)电场强度的大小 $E$ ;
- (2)某次一个电子从进入负辉区到下一次进入负辉区的时间 $t$ 及位移大小 $x$ 。

15. (18分)如图,两平行金属直导轨(足够长)的间距为 $L = 1\text{ m}$ ,固定在同一水平面内,右端与半径为 $R = 1\text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑固定圆弧金属导轨相切于 $P$ 、 $Q$ 两点,整个装置处于竖直向上且磁感应强度为 $B = 1\text{ T}$ 的匀强磁场中。定值电阻大小为 $r = 1\ \Omega$ ,金属棒 $a$ 和导轨电阻忽略不计,质量为 $m_1 = 3\text{ kg}$ 的光滑金属棒 $a$ 静止在水平轨道某处,且距 $r$ 足够远,某时释放另一静置于圆弧轨道最高点、质量为 $m_2 = 1\text{ kg}$ 的绝缘棒 $b$ , $a$ 、 $b$ 始终与导轨垂直且接触良好,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,则:

- (1)求绝缘棒 $b$ 下落到 $PQ$ 处的速度 $v$ ;
- (2)若绝缘棒 $b$ 与水平轨道的动摩擦因数为 $\mu = 0.05$ ,金属棒 $a$ 和绝缘棒 $b$ 碰撞为弹性碰撞,碰撞后绝缘棒 $b$ 第一次返回 $PQ$ 处恰好停下,求碰后金属棒 $a$ 停下时,金属棒 $a$ 到 $PQ$ 处的距离 $x$ ;
- (3)若绝缘棒 $b$ 与水平轨道无摩擦,且之后 $b$ 与 $a$ 每次碰撞前 $a$ 均已静止,所有碰撞均为弹性碰撞,碰撞时间极短,求自发生第1次碰撞后,金属棒 $a$ 运动的最大位移 $x_m$ 。

