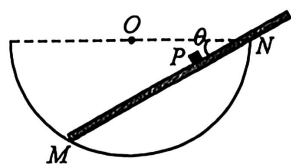
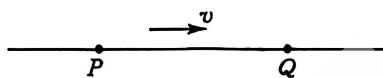


4. 如图所示,质量为 m 、可看作质点的物体 P 粘在筷子上,筷子静止在内壁光滑的半球形碗内,筷子下端点为 M ,筷子上的 N 点与碗口接触,筷子与过碗口的水平直径的夹角为 $\theta=30^\circ$. 不计筷子质量,重力加速度为 g ,则碗对筷子的 M 、 N 点的作用力 F_M 、 F_N 大小分别为



- A. $F_M = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$ $F_N = \frac{mg}{2}$ B. $F_M = \frac{mg}{2}$ $F_N = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$
 C. $F_M = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$ $F_N = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$ D. $F_M = \frac{\sqrt{3}mg}{2}$ $F_N = \frac{\sqrt{3}mg}{2}$

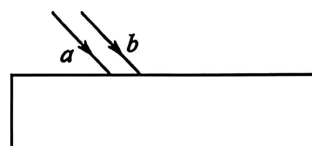
5. 如图所示,一列简谐横波向右传播,波速为 $v=2$ m/s. 介质中 P 、 Q 两点平衡位置相距 0.3 m, 当 P 位于波峰时, Q 刚好位于平衡位置,则这列波的周期可能是



- A. 0.2 s B. 0.3 s C. 0.4 s D. 0.5 s

6. 如图所示,两束单色光 a 、 b 平行射入矩形玻璃砖上表面,不考虑光束在玻璃砖下表面反射后的情况,下列说法正确的是

- A. 其中一束光在玻璃砖下表面可能发生全反射
 B. 穿过玻璃砖下表面后两束单色光分开可能不再平行
 C. 两束单色光穿过玻璃砖的时间可能相等
 D. 穿过玻璃砖下表面后若重合为一束光线,则 a 光的频率高



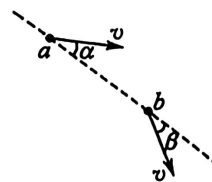
7. 我国的风洞技术处于世界领先地位. 如图所示,在某次风洞实验中,一质量为 m 的轻质小球,在恒定的风力作用下先后以相同的速度大小 v 经过 a 、 b 两点,速度方向与 a 、 b 连线的夹角 α 、 β 均为 30° . 已知 a 、 b 连线长为 d ,小球的重力忽略不计. 则小球从 a 点运动到 b 点过程中,下列说法正确的是

- A. 小球做匀速圆周运动

B. 所用时间为 $\frac{\sqrt{3}d}{3v}$

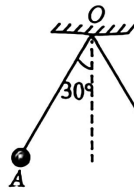
C. 风力大小为 $\frac{\sqrt{3}mv^2}{3d}$

D. 小球在 b 点时,风力的功率为 $\frac{\sqrt{3}mv^3}{4d}$



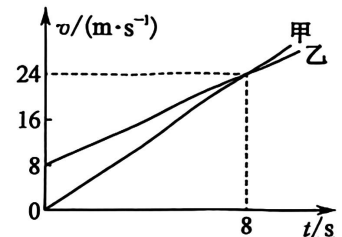
二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分.在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求.全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分.

8. 相同的金属小球 A、B、C 均带电, A 和 B 所带的电荷量分别为 q 、 $\frac{3}{2}q$, 用两根等长的绝缘细线将两球悬挂在同一点 O, 平衡时细线与竖直方向的夹角均为 30° , 如图所示, 现用小球 C 先与 A 接触, 再与 B 接触, 然后移开 C (过程中 A、B 之间未接触), A 和 B 再次平衡后, 两细线之间的夹角变为 120° , 则初始时小球 C 所带的电荷量可能是



- A. $8q$ B. $9q$ C. $-13q$ D. $-14q$

9. 甲、乙两辆汽车在平直公路上(相邻车道)同向行驶, 其 $v-t$ 图像如图所示. 已知在 $t=5\text{ s}$ 时两车恰好相遇, 将两车视为质点, 则下列说法正确的是

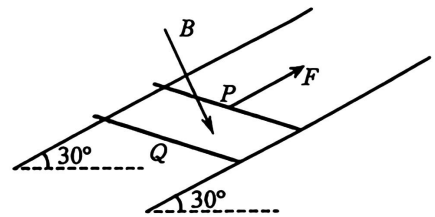


- A. $t=2\text{ s}$ 时, 甲车在乙车后方
 B. $t=0$ 时, 甲车在乙车前方 27.5 m 处
 C. 两车下一次相遇的时刻是 $t=11\text{ s}$
 D. 两次相遇的位置之间的距离为 148 m

10. 如图, 倾角为 $\theta=30^\circ$ 间距 $L=1\text{ m}$ 的平行金属导轨处在垂直导轨平面向下的匀强磁场中, 磁感应强度 $B=1\text{ T}$. 导体棒 Q 垂直放在导轨上处于静止状态, 导体棒 P 垂直放在导轨上更高的位置, 由静止开始在沿导轨向上的拉力 F 的作用下, 以加速度 $a=2\text{ m/s}^2$ 沿导轨向上做匀加速直线运动, 直到 Q 恰好要向上滑动. P、Q 质量均为 $m=0.1\text{ kg}$, 接入电阻均为 $R=1\ \Omega$, 与导轨间动摩擦因数均为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$. 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 导轨电阻不计, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 则下列

说法正确的是

- A. Q 恰好要向上滑动时 P 的速度为 1 m/s
 B. 该过程中通过 P 的电荷量为 0.5 C
 C. 该过程中拉力 F 的冲量大小为 $1.6\text{ N}\cdot\text{s}$
 D. 若该过程中 P 产生的焦耳热为 0.33 J , 则拉力 F 所做的功为 1.86 J

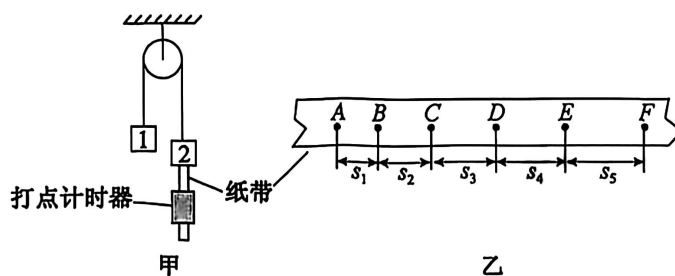


三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)小明利用给定的器材验证机械能守恒定律,步骤如下:

(1)分别测量两物块的质量,物块 1 的质量记为 m_1 ;物块 2 的质量记为 m_2 ;

(2)按图甲所示组装器材:物块 1、2 由跨过轻质定滑轮的细绳连接,物块 2 下端与打点计时器纸带相连,初始时,托住物块 1,两物块保持静止,且纸带竖直绷紧,打点计时器所用的交流电源频率为 f .

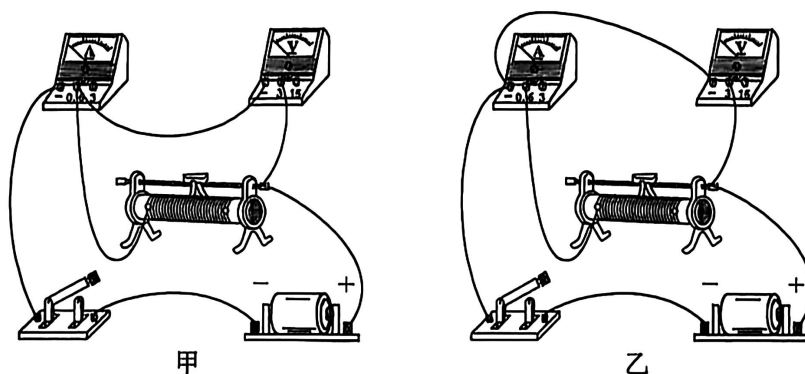


(3)接通打点计时器的电源,释放物块 1,两物块开始运动,打出的纸带中的一段如图乙所示,每两个相邻的点之间还有 4 个点未画出,将相邻点的间距依次记为 s_1, s_2, s_3, s_4 和 s_5 ,测量并记下它们的大小;

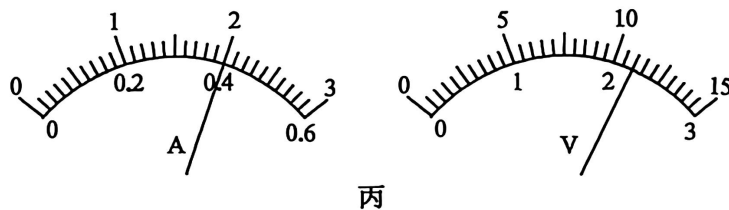
(4)重力加速度的大小 g ,则物块 1 和 2 的质量大小关系是 m_1 _____ m_2 (填“大于”“小于”或“等于”);在打出图乙中 E 点时,物块的运动速度大小为 _____;从打出 B 点到打出 E 点,在实验误差允许范围,若有等式 _____ 成立;则系统机械能守恒(用题中物理量符号表示).

12. (9 分)某同学分别用图甲和图乙的电路测量同一个电源的电动势和内阻.

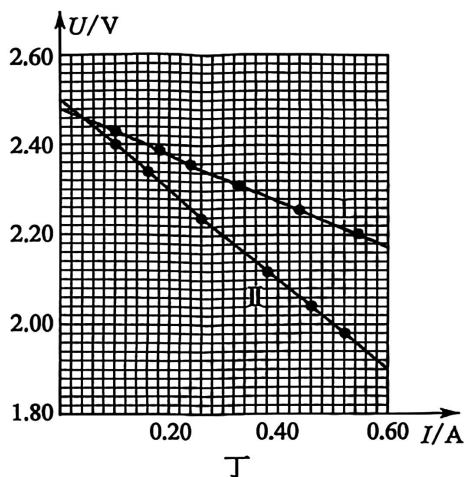
(1)在答题纸相应的方框中画出图甲的电路图;



(2)某次测量时电流表和电压表的示数如图丙所示,则电流 $I=$ _____ A,电压 $U=$ _____ V;



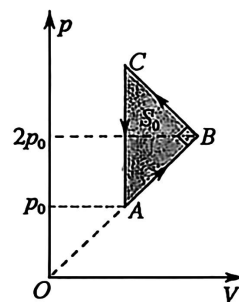
(3)根据实验测得的多组电压表和电流表的数据作出如图丁所示的两条直线,图中直线 I 对应的电路是图 _____ (填“甲”或“乙”);



(4)为了减小误差,利用图中两条直线可以求出该电源的电动势 $E=$ _____ V(保留三位有效数字),内阻 $r=$ _____ Ω (保留两位有效数字).

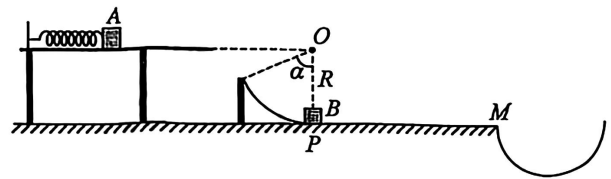
13. (10分)一定质量的理想气体,从状态 A 开始,经历 B、C 两个状态又回到状态 A,在此过程中压强 p 与体积 V 的关系图像如图所示, $\triangle ABC$ 为等腰直角三角形,其面积为 S_0 ,AC 边与纵轴平行,BA 的延长线通过坐标原点 O. 已知气体在状态 A 的温度为 T ,图中 p_0 已知,求:

- (1)气体在状态 A 的体积和在状态 B 的温度;
- (2)气体从状态 B 到状态 C,外界对气体做的功.



14. (13分) 如图所示为某碰撞游戏装置的简化示意图,光滑水平桌面上固定一轻质弹簧,弹簧右端放置一质量 $m=0.8\text{ kg}$ 的物块 A. 右侧地面上放置一圆心角 $\alpha=53^\circ$ 的光滑圆弧面,圆弧面的圆心与桌面等高,半径 $R=0.5\text{ m}$. 圆弧面最低点 P 与水平面相切,在 P 点放置物块 B, PM 是长度 $s=1.07\text{ m}$ 的一段粗糙的水平面, A、B 与该平面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, M 点右侧有一凹槽. 现用 A 压缩弹簧后由静止释放,恰好能沿着切线方向进入圆弧面, A 与 B 发生碰撞后粘在一起向右滑动,碰撞时间极短,重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$, 不计空气阻力,两物块均可视为质点, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$. 求:

- (1) 释放 A 时弹簧的弹性势能;
- (2) A 与 B 碰撞前瞬间 A 对 P 点的压力大小;
- (3) 要使 A 不会落入凹槽,求 B 的质量大小.



15. (16分) 如图所示,在平面直角坐标系 xOy 的第一象限内,有电场强度大小为 E ,方向斜向右下,与 y 轴负方向成 45° 的匀强电场,在第四象限内, x 轴与直线 $y=-d$ 之间有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 I,在 $y=-d$ 下方,有垂直于坐标平面向里的匀强磁场 II,一个质量为 m ,电荷量为 q 的带正电的粒子在 y 轴上 P 点(图中未标出)由静止释放,粒子经电场加速后进入磁场 I,在磁场 I 中的轨迹,刚好与 y 轴和直线 $y=-d$ 都相切,磁场 II 的磁感应强度

度大小为 $2\sqrt{\frac{\sqrt{2}mE}{qd}}$, 不计粒子的重力,求:

- (1) P 点的坐标;
- (2) 磁场 I 的磁感应强度大小;
- (3) 若将磁场 I 的磁感应强度大小也改为 $2\sqrt{\frac{\sqrt{2}mE}{qd}}$, 则粒子在 P 点由静止释放后,第三次经过 x 轴时的位置离坐标原点的距离为多少.

