

# 高三下学期3月份单元质量检测

## 物理试题

2026.03

命题人：尹雪婷

审题人：许政涛

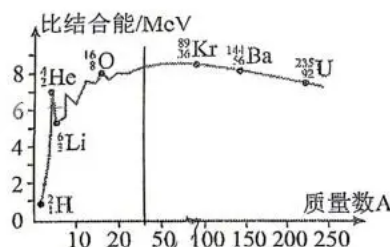
- 1.答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
- 2.选择题答案必须用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须用 0.5 毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
- 3.请按照题号在各题目指定区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

### 第I卷（选择题）

一、单项选择题：本题共8小题，每小题3分，共24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。

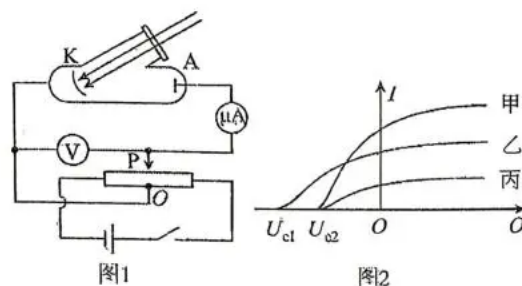
1. 原子核的比结合能曲线如图所示，根据该曲线，下列判断中正确的是（ ）

- A.  $^{16}_8\text{O}$  核的结合能约为 64 MeV
- B.  $^4_2\text{He}$  核比  $^6_3\text{Li}$  核更稳定
- C. 两个  $^2_1\text{H}$  核结合成  $^4_2\text{He}$  核时吸收能量
- D.  $^{235}_{92}\text{U}$  核中核子的平均结合能比  $^{89}_{36}\text{Kr}$  核中的大



2. 如图1所示，小明用甲、乙、丙三束单色光分别照射同一光电管的阴极 K，调节滑动变阻器的滑片 P，得到了三条光电流 I 随电压 U 变化关系的曲线如图2所示。下列说法正确的是（ ）

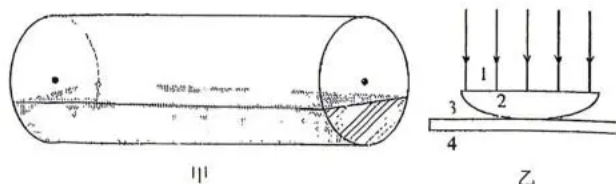
- A. 甲光的光子能量最大
- B. 用乙光照射时饱和光电流最大
- C. 用乙光照射时光电子的最大初动能最大
- D. 通过同一装置发生双缝干涉，乙光的相邻条纹间距大



3. 现有一小球以某一初速度冲上斜面做匀减速直线运动，到达斜面顶端时的速度为零。已知小球在前九分之五位移中的平均速度大小为  $v$ ，则小球整个过程的平均速度为（ ）

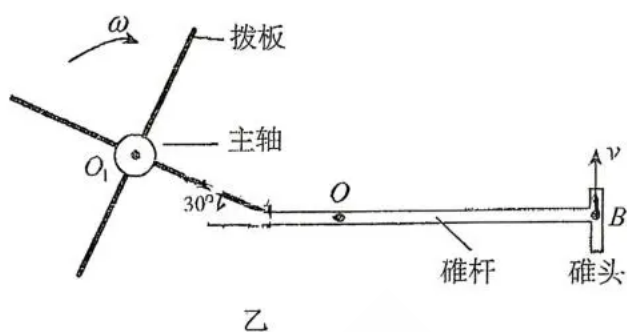
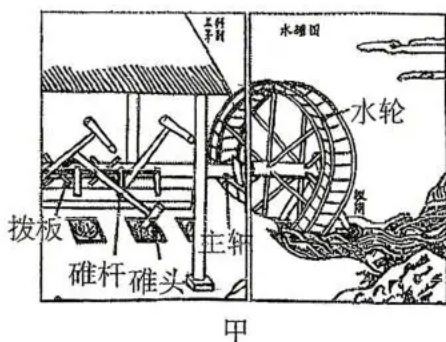
- A.  $\frac{4}{5}v$
- B.  $\frac{3}{5}v$
- C.  $\frac{2}{3}v$
- D.  $\frac{1}{2}v$

4. 某同学从圆柱形玻璃砖上截下图甲所示部分柱体平放在平板玻璃上，其横截面如图乙所示，1、2分别为玻璃柱体的上、下表面，3、4分别为平板玻璃的上、下表面。现用单色光垂直照射玻璃柱体的上表面，下列说法正确的是（ ）



- A. 干涉图样是单色光在1界面和2界面的反射光叠加后形成的

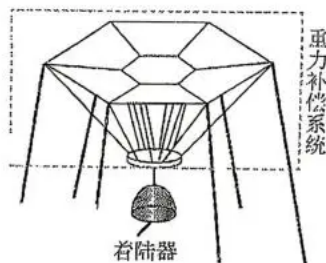
- B. 从上向下，能看到明暗相间的圆环，且内环密外环疏
- C. 从上向下，能看到干涉图样是左右对称的
- D. 若干涉图样在某个位置向中间弯曲，表明平板玻璃上表面在该位置有小凸起
5. 图甲为明代《天工开物》记载的“水碓”装置图，其简化原理图如图乙所示，水流冲击水轮，带动主轴（中心为  $Q_1$ ）及拨板周期性拨动碓杆尾端，使碓杆绕转轴  $O$  逆时针转动，拨板脱离碓杆尾端后碓头  $B$  借重力下落，撞击臼中谷物。当图乙中主轴以恒定角速度  $\omega$  转动至拨板  $Q_1A$  与水平方向成  $30^\circ$  时， $Q_1A=L$ ， $OB=6OA$ ，此时碓头  $B$  的线速度  $v$  大小为（ ）



- A.  $6\omega L$       B.  $3\sqrt{3}\omega L$       C.  $2\sqrt{3}\omega L$       D.  $\omega L$

6. 2025年8月，我国揽月月面着陆器着陆起飞综合验证试验取得圆满成功。

如图，为了在地球上模拟月球重力环境，试验时把着陆器悬挂在重力补偿系统下方，为其提供合适的拉力。已知地球质量是月球的  $a$  倍、半径是月球的  $b$  倍，着陆器质量为  $m$ ，地球表面的重力加速度为  $g$ ，则重力补偿系统对着陆器提供的拉力大小为（ ）

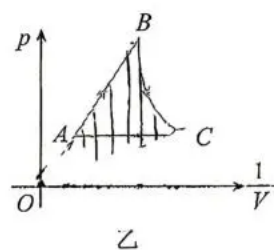


- A.  $\frac{a-b^2}{a}mg$       B.  $\frac{a-b}{a}mg$       C.  $\frac{b^2}{a}mg$       D.  $\frac{b}{a}mg$

7. 如图甲是“小型潜艇—浮沉子”的模型。现用手挤压塑料瓶或改变塑料瓶内温度等方式可以使小瓶下沉到底部；然后保持气体温度不变，松开塑料瓶后，小瓶缓慢上浮。假如塑料瓶内液面上方的气体从状态  $A$  开始，经历  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$  循环回到  $A$  状态，其

压强  $p$  随体积倒数  $\frac{1}{V}$  变化的图像如图乙所示，其中  $AB$  的反向

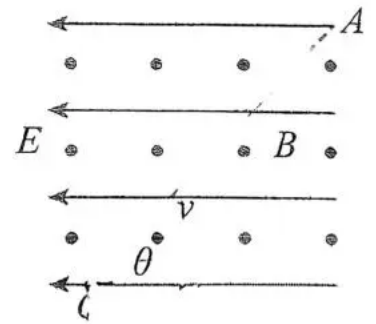
延长线过原点  $O$ ， $BC$  为双曲线， $CA$  与横轴平行。所有气体视为理想气体，下列关于塑料瓶内液面上方气体的分析正确的是（ ）



- A.  $A \rightarrow B$  过程气体内能增大
- B. 挤压塑料瓶时，小玻璃瓶下沉的主要原因是塑料瓶中液面上方气体压强减小
- C.  $C \rightarrow A$  过程塑料瓶内气体温度升高

D.  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$  全过程气体从外界吸收热量

8. 质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的微粒以速度  $v$  与水平方向成  $\theta$  角从  $O$  点进入方向如图所示的正交的匀强电场和匀强磁场组成的混合场区，该微粒在电场力、洛伦兹力和重力的共同作用下，恰好沿直线运动到  $A$  点，下列说法中正确的是（

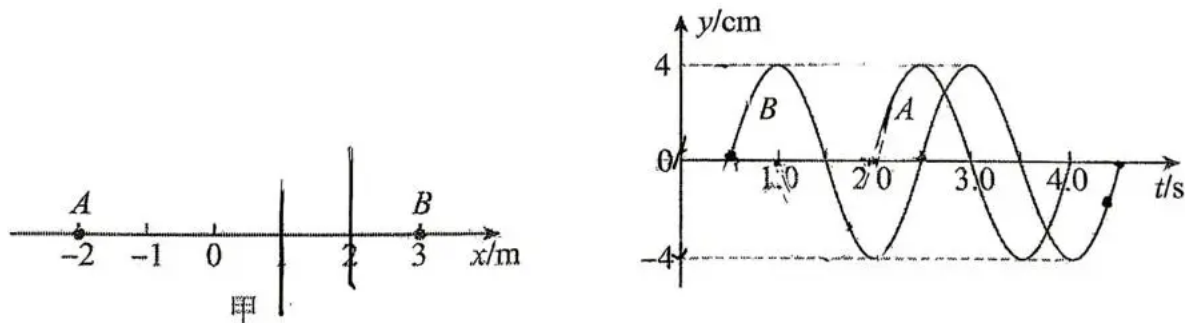


- A. 该微粒可能带正电荷                      B. 微粒从  $O$  到  $A$  的运动可能是匀变速运动

- C. 该磁场的磁感应强度大小为  $\frac{mg}{qv \cos \theta}$       D. 该电场的电场强度为  $\frac{mg}{q \tan \theta}$

二、多项选择题：本题包括4小题，每小题4分，共16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4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

9. 均匀介质中，波源  $S$  产生沿  $x$  轴方向传播的简谐横波，如图甲所示， $A$ 、 $B$ 、 $C$  为  $x$  轴上的质点，质点  $C$ （图中未画出）位于  $x = 10\text{m}$  处，波源在  $AB$  之间。 $t = 0$  时刻，波源开始振动，从此刻开始  $A$ 、 $B$  两质点振动图像如图乙所示。下列说法正确的是（ ）



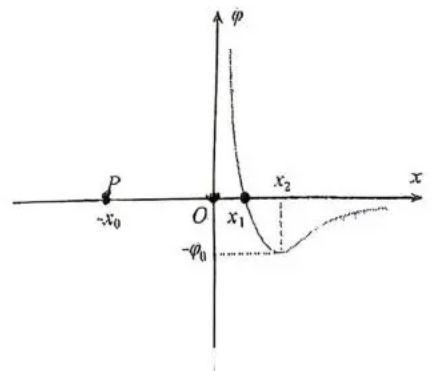
- A. 波源  $S$  位于  $x = 1\text{m}$  处                      B. 波速大小为  $2\text{m/s}$   
 C.  $C$  质点起振后，其振动步调与  $A$  质点相      D.  $t = 5.5\text{s}$  时， $C$  质点位于波谷

10. 如图所示，在  $x$  轴上坐标原点  $O$  和  $x$  负半轴上的  $P$  点各固定一个点电荷， $P$  点的坐标为  $x = -x_0$ 。  $x$  轴正半轴上各点的电势  $\varphi$  随  $x$  变化规律如图所示， $P$  点的点电荷电荷量的绝对值为  $q_1$ ， $O$  点的点电荷电荷量的绝对值为  $q_2$ 。则下列判断正确的是（ ）

- A.  $P$  点电荷带负电、 $O$  点电荷带正电  
 B.  $P$  点电荷带正电、 $O$  点电荷带负电

C.  $\frac{q_1}{q_2} = \left( \frac{x_0 + x_1}{x_1} \right)^2$

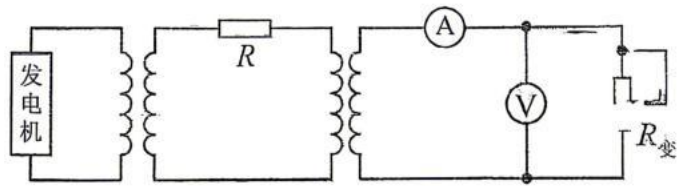
D.  $\frac{q_1}{q_2} = \left( \frac{x_0 + x_2}{x_2} \right)^2$



11. 如图所示为远距离输电模拟原理图，变压器均为理想变压器，其中降压变压器的原、副线圈匝数之比为  $n$ 。发电机输出电压不变，两变压器间输电线的总电阻为  $R$ ，降压变压器所接负载的等

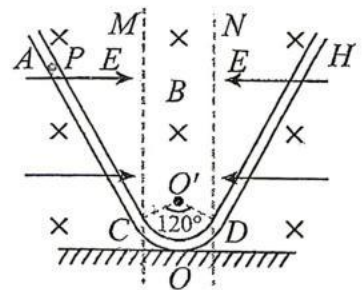
效电阻为  $R_{变}$ ，其余导线电阻不计。当  $R_{变}$  变化时，理想电压表  $V$  的示数变化为  $\Delta U$ ，理想电流表  $A$  的示数变化为  $\Delta I$ ，下列说法正确的是（ ）

- A.  $R_{变}$  的触头向下滑动时，输电线上的损耗功率变小
- B.  $R_{变}$  的触头向下滑动时，电压表的示数变小
- C.  $R_{变}$  的触头向上滑动时，输电效率降低
- D.  $|\frac{\Delta U}{\Delta I}| = \frac{1}{r^2} R$



12. 如图所示，绝缘中空轨道竖直固定，圆弧段  $COD$  内壁光滑，对应圆心角为  $120^\circ$ ， $C$ 、 $D$  两端等高， $O$  为最低点，圆弧圆心为  $O'$ ，半径为  $R$ ；直线段  $AC$ 、 $HD$  内壁粗糙，与圆弧段分别在  $C$ 、 $D$  端相切；整个装置处于方向垂直于轨道所在平面向里、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，在竖直虚线  $MC$  左侧和  $ND$  右侧还分别存在着场强大小相等、方向水平向右和向左的匀强电场。现有一质量为  $m$ 、电荷量恒为  $q$ 、直径略小于轨道内径、可视为质点的带正电小球，从轨道内距  $C$  点足够远的  $P$  点由静止释放。若  $\overline{PC} = L$ ，小球所受电场力等于其重力的  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  倍，重力加速度为  $g$ 。则（ ）

- A. 小球第一次沿轨道  $AC$  下滑的过程，先加速后匀速
- B. 小球在轨道内受到的摩擦力可能大于  $\frac{2\sqrt{3}}{3} mg$
- C. 经足够长时间，小球克服摩擦力做的总功是  $\frac{4\sqrt{3}}{3} mgL$
- D. 小球经过  $O$  点时，对轨道的弹力可能为  $2mg - qB\sqrt{gR}$



第II卷（非选择题）

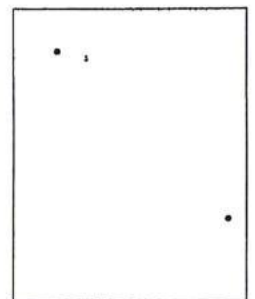
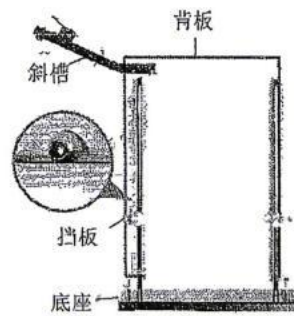
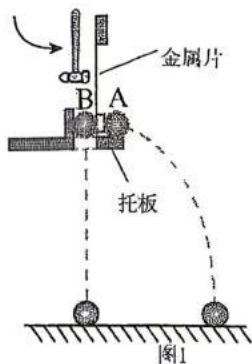
三、实验题

13. 在“探究平抛运动的特点”实验中

(1) 用图1装置研究“平抛运动在竖直方向的运动规律”

① 下列说法正确的是\_\_\_\_\_

- A. A与B应选用大小相同的小球
- B. A与B应选用质量相同的小球
- C. 托板离地面的高度越大，两小球落地时间差也越大
- D. 减小铁锤打击金属片的力度，A球落地的时间会变短



② 实验时总是发现两小球不是同步落地，可能的原因是\_\_\_\_\_（多选）

- A. 托板未调水平
- B. 托板长度偏大
- C. 小铁锤打击金属片的力度偏大
- D. 小球与金属片之间的存在摩擦力

(2)用图2装置重复实验，记录钢球经过的多个位置，拟合所得到的点迹，就可以得到平抛运动的轨迹。

①某同学实验后发现在白纸上留下的点迹如图3所示，原因可能是\_\_\_\_\_

- A. 斜槽有摩擦                      B. 实验小球的密度太小，受到空气阻力的影响较大  
C. 小球没有每次都从斜槽上同一个位置释放

②经规范操作得到相应点迹后，某同学以槽口上边缘为原点  $O$  建立坐标系，得到轨迹曲线如图4。

在曲线上取  $A$ 、 $B$  两点，其坐标值分别为  $A(x_A, y_A)$  和  $B(x_B, y_B)$ 。

(i) 若测得  $x_B = 2x_A$ ，则  $y_B$  \_\_\_\_\_  $4y_A$  (填“>”、“=”或“<”)；

(ii) 用图中  $A$ 、 $B$  两点的坐标值计算水平抛出的初速度，其结果 \_\_\_\_\_ 实际值 (填“大于”、“等于”或“小于”)。

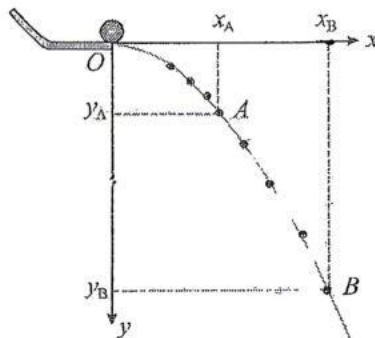
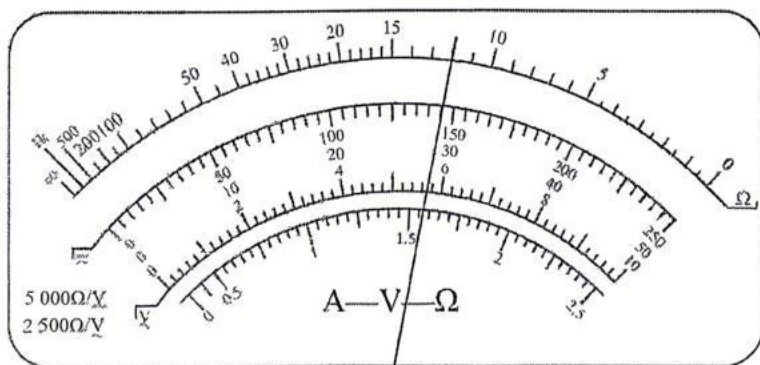
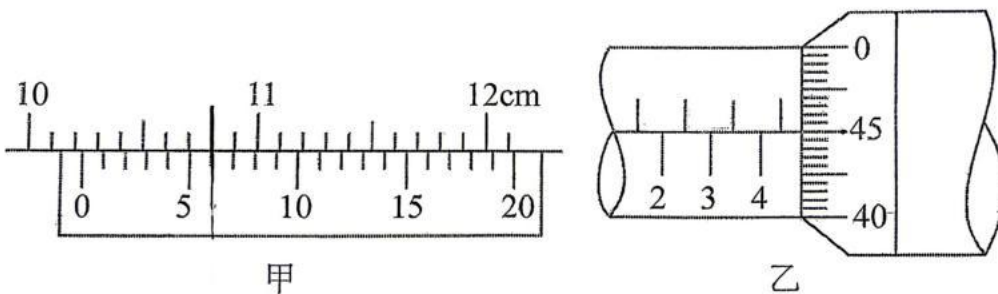


图4

14. 某同学要测量均匀新材料制成的圆柱体的电阻率  $\rho$ ，步骤如下：



丙

(1) 用游标卡尺测量其长度如图甲所示，由图可知其长度为  $L =$  \_\_\_\_\_ mm。

(2) 用螺旋测微器测量其直径如图乙所示，由图可知其直径  $D =$  \_\_\_\_\_ mm。

(3) 用多用电表粗测圆柱体的阻值：当用“ $\times 100 \Omega$ ”挡测量时指针停在刻度盘  $0 \Omega$  附近，为提高测量的精确度，下列供选择的步骤是①将两表笔短接；②将选择开关拨至“ $1k \Omega$ ”挡；③将选择开关拨至“ $\times 10 \Omega$ ”挡；④将两表笔分别接触待测电阻两端，并记下读数；⑤调节调零电阻，使指针指在  $0 \Omega$  刻度线上；⑥将选择开关拨至“OFF”挡。

这些步骤必要、合理的顺序是( )

A. ②①④⑤⑥ B. ③①⑤④⑥ C. ②①⑤⑥ D. ③④⑥

换挡并进行一系列正确操作后，表盘示数如图丙所示，则该电阻的阻值约为\_\_\_\_\_Ω。

(4) 该同学想用伏安法更精确地测量其电阻 $R$ 。现有的器材及其代号和规格如下：

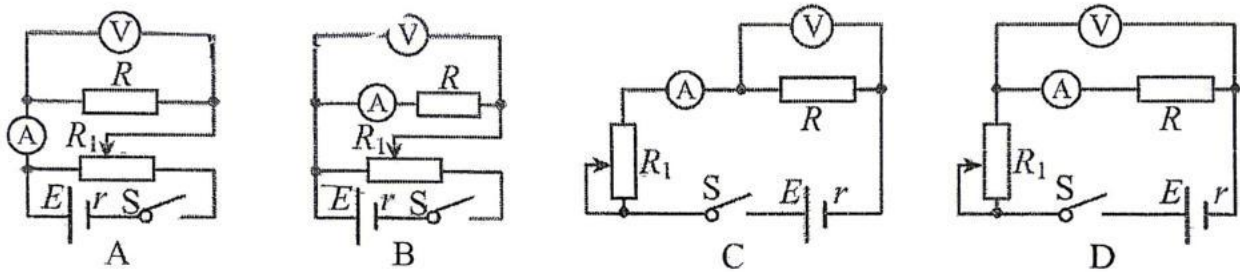
待测圆柱体电阻 $R$ ；

电流表A（量程0~30mA，内阻约30Ω）； 电压表V（量程0~3V，内阻约10kΩ）；

直流电源E（电动势4V，内阻不计）； 滑动变阻器 $R_1$ （阻值范围0~15Ω，允许通过的最大电流2.0A）；

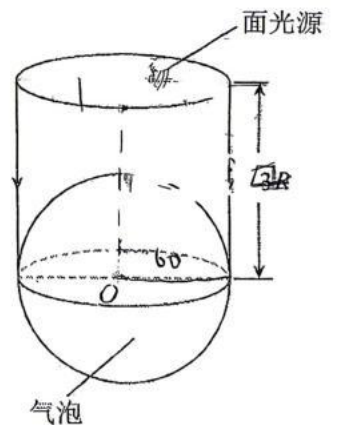
开关S； 导线若干。

为减小测量误差，在实验中实验电路应采用图中的\_\_\_\_\_，但用此电路图测得的电阻值\_\_\_\_\_真实值（填“大于”“等于”或“小于”）。



#### 四、解答题

15. 如图所示，某透明介质中有一个半径为 $R$ 的球形气泡和一个半径为 $R$ 的水平放置的圆形面光源，面光源位于气泡正上方，面光源的圆心与气泡的球心在同一竖直线上，面光源可以竖直向下发射均匀分布的平行单色光，面光源发射出的光有四分之一进入气泡，光在真空中的传播速度为 $c$ 。



(1) 求该介质的折射率；

(2) 若气泡球心 $O$ 到该面光源的距离为 $\sqrt{3}R$ ，求恰好发生全反射的光线从发射到返回面光源所在水平面所需的时间。

16. 小明的电动滑板车采用一种创新的“空气动力巡航”技术。其核心是一个导热良好的高压储气罐、 $V_0 = 1.5L$ ) 和一个微型气动马达。使用前，他先在车库 ( $T_1 = 280K$ ) 用电动气泵给储气罐充气，气泵每次工作，会将  $V_p = 0.1L$ 、压强为  $p_0 = 1.0 \times 10^5 Pa$  的环境空气打入储气罐中，不考虑由于做功

引起的气体温度的变化。

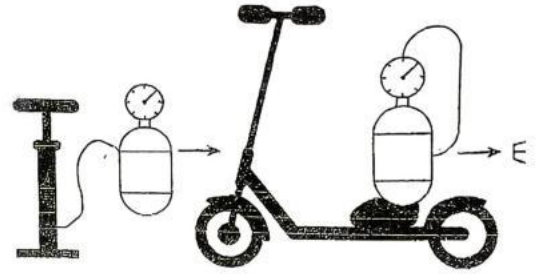
(1) 打气150次后，压强表显示储气罐内压强为

$p_2 = 4.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ ，求打气前，储气罐内气体压强；

(2) 在完成150次打气后，将滑板车拿到户外 ( $T_2 = 300\text{K}$ ) 使用，

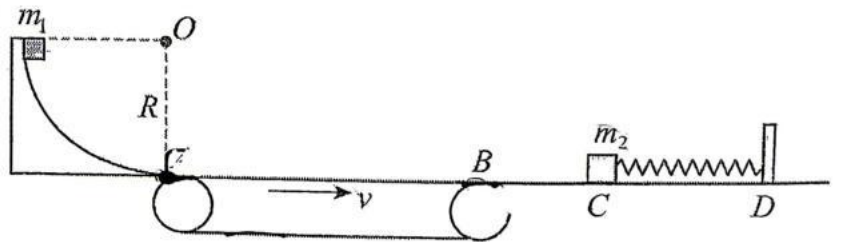
当储气罐压强降至  $p_3 = 1.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  时，气动马达提供的动力

开始不足，求放出的气体与刚完成打气时罐中的气体质量的比值。



17. 如图所示，固定在竖直平面内的四分之一光滑圆弧轨道，半径  $R = 1.8\text{m}$ ，其底端与水平传送带相切于  $A$  点、传送带左、右两端的距离  $L_{AB} = 5\text{m}$ ，以  $v = 2\text{m/s}$  的速度沿顺时针方向转动，水平面  $BD$  与传送带相切于  $B$  点，其中  $BC$  段粗糙， $CD$  段光滑， $B$ 、 $C$  两点间的距离  $L_{BC} = 0.5\text{m}$ 。一轻质弹簧右端与固定于  $D$  点的挡板拴接，

一质量  $m_2 = 0.1\text{kg}$  的物块静置于  $C$  点，与弹簧左端接触，弹簧处于原长。质量  $m_1 = 0.4\text{kg}$  的物块从圆弧轨道顶端静止



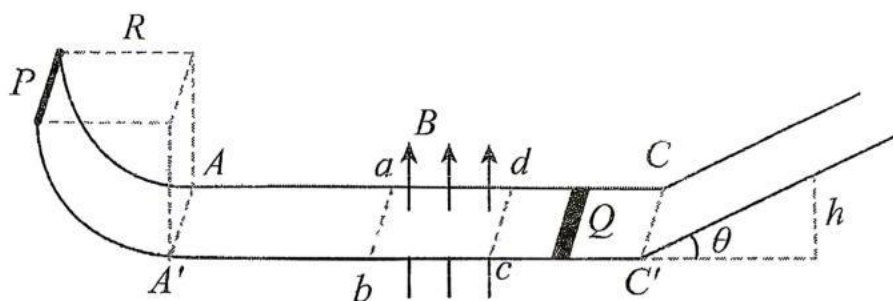
滑下，运动到  $C$  点与  $m_2$  发生碰撞，碰撞后两物块立即粘为一体。此后共同向右挤压弹簧，且弹簧的最大压缩量不超过其弹性限度。已知两物块与  $BC$  段以及传送带的动摩擦因数均为  $\mu = 0.1$ ，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，两物块均可视为质点，忽略它们经过衔接点时的机械能损失。求：

(1)  $m_1$  从轨道顶端下滑至底端时对轨道的压力大小；

(2) 物块压缩弹簧过程中，弹簧弹性势能的最大值

(3) 两物块最终停下的位置离  $C$  点的距离。

18.如图所示，足够长的两平行光滑金属导轨固定在水平面上，导轨间距为 $l=1\text{m}$ 。导轨水平部分的矩形区域 $abcd$ 有竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=0.5\text{T}$ ，导轨的



左侧和一光滑四分之一金属圆弧轨道平滑连接，圆弧轨道半径 $R=4\text{m}$ ，此部分有沿半径方向的磁场，图中未画出。导轨水平部分的右侧和光滑倾斜导轨（足够长）平滑连接，倾斜部分的倾角为 $30^\circ$ 。质量为 $m_1=1\text{kg}$ 的金属棒 $P$ 从四分之一圆弧的最高点由静止释放，经过 $AA'$ 滑上水平轨道，在 $AA'$ 对轨道的压力大小为 $26\text{N}$ ； $P$ 穿过磁场 $abcd$ 区域后，与另一根质量为 $m_2=2\text{kg}$ 的静止在导轨上的金属棒 $Q$ 发生弹性碰撞，碰后 $Q$ 沿斜面上升的高度 $h=0.8\text{m}$ ，两金属棒的阻值均为 $r=0.2\Omega$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，感应电流产生的磁场及导轨的电阻忽略不计，两根金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。求：

- (1)金属棒 $P$ 从静止释放运动到 $AA'$ 时克服安培力做的功；
- (2)求矩形磁场沿导轨方向的长度；
- (3)若 $Q$ 从右侧倾斜导轨滑下时， $P$ 已从磁场中滑出，求从 $P$ 运动到水平导轨 $AA'$ 开始到 $P$ 、 $Q$ 第二次碰撞时， $Q$ 棒上产生的焦耳热。