

山东省实验中学 2025 届高三第一次模拟考试

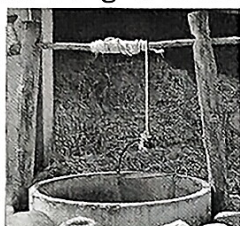
物理试题 2025.05

说明：本试卷满分 100 分。试题答案请用 2B 铅笔和 0.5mm 签字笔填涂到答题卡规定位置上，书写在试题上的答案无效。考试时间 90 分钟。

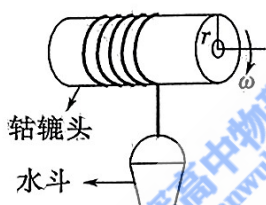
第 I 卷（共 40 分）

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。

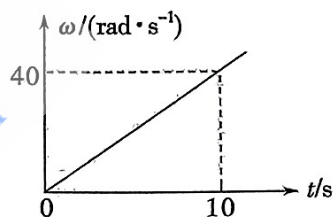
1. 如图甲，辘轳是古代民间提水设施。如图乙为辘轳的工作原理简化图，某次需从井中汲取 $m=2\text{ kg}$ 的水，辘轳绕绳轮轴半径为 $r=0.1\text{ m}$ ，水斗的质量为 0.5 kg ，井足够深且井绳的质量忽略不计。 $t=0$ 时刻，轮轴由静止开始绕中心轴转动，其角速度随时间变化规律如图丙所示， g 取 10 m/s^2 ，则（ ）



甲

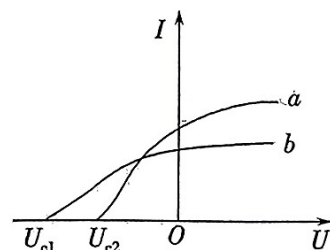


乙



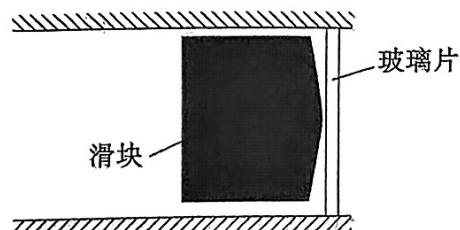
丙

- A. 井绳拉力随时间均匀增大
 - B. 水斗速度随时间变化的规律为 $v=0.8t$
 - C. 0~10 s 内水斗上升的高度为 20 m
 - D. 0~10 s 内井绳拉力所做的功为 500 J
2. 现用 a 、 b 两束光分别照射某光电管，光电流 I 与光电管两端电压 U 的关系如图，下列说法正确的是
- A. a 光的频率大于 b 光的频率
 - B. a 光照射该光电管时，逸出的光电子最大初动能更大
 - C. a 、 b 光从同种玻璃中射入空气时， a 光更容易发生全反射
 - D. a 、 b 光照射该光电管时逸出光电子的物质波最小波长之比为



$$\sqrt{U_{c1} : U_{c2}}$$

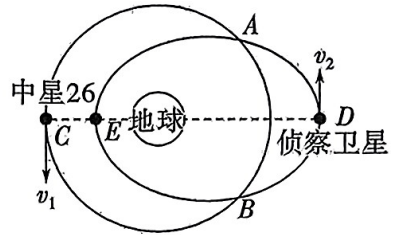
3. 声控万花筒的一个组件的剖面如图所示，滑块右侧的反光圆锥面顶角很大，圆锥面与右侧玻璃片之间有间隙，人在一旁大声喊叫时，滑块会小范围左右振动，在玻璃片上会看到变化着的环形彩色条纹。下列说法正确的是



- A. 滑块向左滑动时，玻璃片上所有的环形条纹会变稀疏

- B. 滑块向左滑动时，玻璃片上所有的环形条纹会变密集
 C. 滑块向右滑动时，玻璃片上所有的环形条纹会向内“收缩”
 D. 滑块向右滑动时，玻璃片上所有的环形条纹会向外“扩张”

4. 我国首颗超百 GBPS 容量的高通量地球静止轨道通信卫星中星 26 号与某一椭圆轨道侦察卫星的运动轨迹如图所示，两卫星的运行周期相同，两卫星轨迹相交于 A、B 两点，CD 连线过地心，E、D 分别为侦察卫星的近地点和远地点。下列说法正确的是



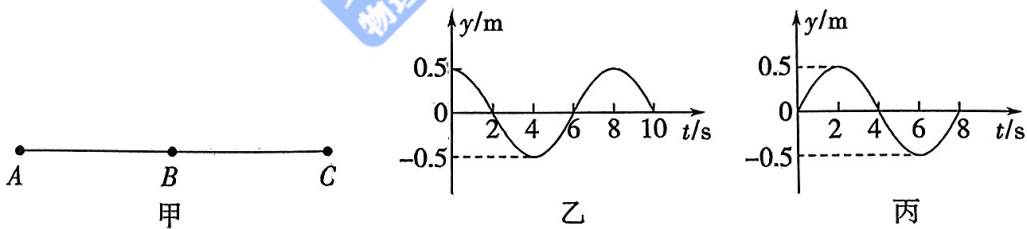
- A. E、D 两点间距离为中星 26 号卫星轨道半径的 2 倍
 B. 侦察卫星从 D 点到 A 点过程中机械能逐渐增大
 C. 任意相等时间内两颗卫星与地球的连线扫过的面积相等
 D. 中星 26 号卫星在 C 点速度 v_1 等于侦察卫星在 D 点速度 v_2

5. 在“徒手抓金砖”的活动中挑战者需要戴白手套单手抓 25 公斤的梯形金砖的侧面，金砖小面朝上、大面朝下在空中保持静止 25 秒以上，已知梯形金砖截面的底角为 θ ，手套与金砖间摩擦因数为 μ 。如图所示，金砖在空中水平静止不动时，以下说法正确的是（ ）

- A. 人手对金砖的作用力大于重力
 B. 人手抓的越紧，金砖受到的摩擦力越大
 C. 梯形底角越小越容易抓起
 D. 当 $\tan \theta \geq \frac{1}{\mu}$ 时，无论抓得多紧都抓不起金砖



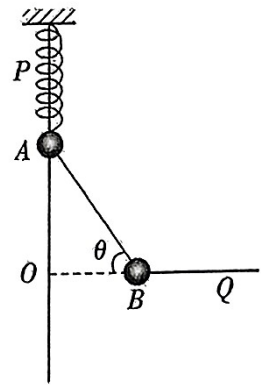
6. 如图甲所示，在波的传播方向上有 A、B、C 三点，其中 $AB=BC=10\text{ m}$ ， $t=0$ 时刻开始观察到 A、C 两点处质点的振动情况分别如图乙、丙所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 若向右传播，该波的波长为 $\frac{80}{4n+3}\text{ m}$ ($n=0, 1, 2, 3, \dots$)
 B. 若向左传播，该波的波长为 $\frac{80}{4n+1}\text{ m}$ ($n=0, 1, 2, 3, \dots$)
 C. 若振源位于 C 点，起振方向向上，且 $3\lambda < AC < 4\lambda$ (λ 为波长)，那么从振源起振开始计时，B 处质点第 1 次到达波峰需要 17 s
 D. 若振源位于 C 点，起振方向向下，且 $3\lambda < AC < 4\lambda$ (λ 为波长)，那么从振源起振开始计时，B 处质点第 1 次到达波峰需要 17 s

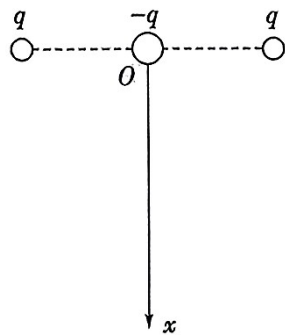
7. 如图所示，竖直平面内固定一根竖直杆 P 和水平杆 Q，两杆在同一平面内，杆 Q 的延长线与杆 P 的交点为 O。质量为 $2m$ 的小球 A 和质量为 m 的小球 B 分别套在杆 P 和杆 Q 上，套在杆 P 上的轻质弹簧上端固定，下端与小球 A 相连。小球 A、B 间用长为 $2L$ 的轻

杆通过铰链分别连接。弹簧处于原长时 AB 间的轻杆与杆 Q 的夹角 $\theta=53^\circ$ ，小球 A 从该位置由静止释放后在竖直杆上做往复运动，下降的最大距离为 $2L$ 。已知轻质弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ， x 为弹簧的形变量， k 为弹簧的劲度系数，整个过程弹簧始终处在弹性限度内，不计一切摩擦，重力加速度为 g ， $\sin 53^\circ=0.8$ 。则下列说法正确的是

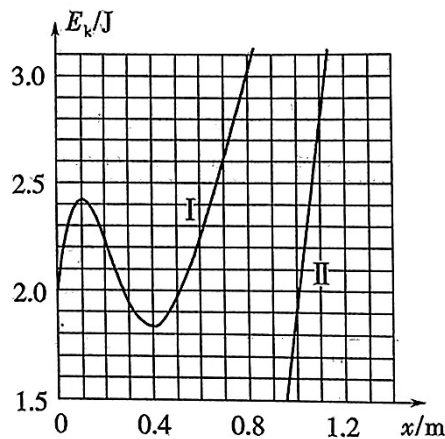


- A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{mg}{L}$
- B. 小球 A 运动到 O 点时，小球 B 的速度最大
- C. 小球 A 从最高点运动到 O 点的过程，水平杆 Q 对小球 B 的作用力始终大于 mg
- D. 从撤去外力到 $\theta=30^\circ$ 的过程中，轻杆对球 B 做功为 $\frac{3}{25}mgL$

8. 竖直平面内固定有两个电荷量均为 q ($q>0$) 的点电荷，两点电荷相距 0.6 m ， O 为两点电荷水平连线的中点。一电荷量为 $-q$ 的带电小球自 O 点开始向下运动，初动能大小为 2.0 J ，其动能 E_k 与位移 x 的关系如图乙中曲线 I 所示， $x=0.4\text{ m}$ 处为曲线的最低点，此时动能大小为 1.85 J 。直线 II 为计算机拟合的曲线 I 的一条渐近线，其斜率大小为 9.0 J/m 。已知小球可视为质点，运动过程中电荷量保持不变，空气阻力不计，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，静电力常量 $k=9.0 \times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ，则



甲



乙

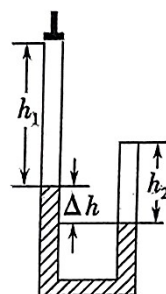
- A. 小球的质量为 9.0 kg
- B. 小球的电荷量为 $q=1.25 \times 10^{-5}\text{ C}$
- C. 下落到 $x=0.4\text{ m}$ 的过程中，小球的加速度先减小后增加
- D. 下落到 $x=0.4\text{ m}$ 的过程中，小球的电势能增加了约 0.15 J

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

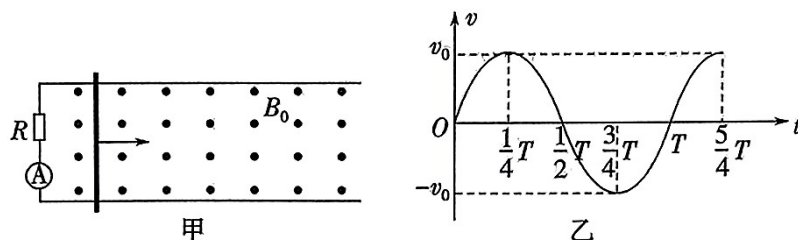
9. 如图所示粗细相同、导热良好的薄壁 U 形管竖直放置，左管开口，右管封闭。管中装有水银，左管内水银面比右管内水银面高 $\Delta h=12\text{ cm}$ ，左管内水银面到管口的距离 $h_1=56\text{ cm}$ ，

右管内封闭的空气柱长度 $h_2=28\text{ cm}$ 。现用活塞把开口端封住，并缓慢推动活塞，使左、右管内水银面齐平。已知大气压强恒为 $p_0=76\text{ cmHg}$ ，活塞可沿左管壁无摩擦地滑动，推动过程中气体温度始终不变，下列说法正确的是（ ）

- A. 左管内水银面向下移动的距离为 12 cm
- B. 活塞向下移动的距离为 24 cm
- C. 稳定后右管中气体的压强为 112 cmHg
- D. 稳定后固定活塞，若环境温度缓慢降低，则左管内水银面逐渐低于右管

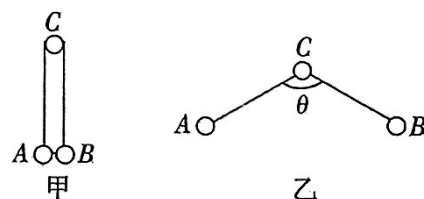


10. 如图甲所示，两足够长的光滑平行金属导轨固定在水平面内，处于磁感应强度为 B_0 ，方向竖直向上的匀强磁场中，导轨间距为 L ，左端连接一定值电阻 R 和理想交流电流表 A ，一质量为 m 、电阻为 R 的金属棒垂直导轨放置，与导轨始终接触良好。现对金属棒施加一个平行于导轨的拉力，使得金属棒运动的速度 v 随时间 t 按如图乙所示的正弦规律变化。其中 v_0 、 T 已知，不计导轨的电阻。下列说法正确的是



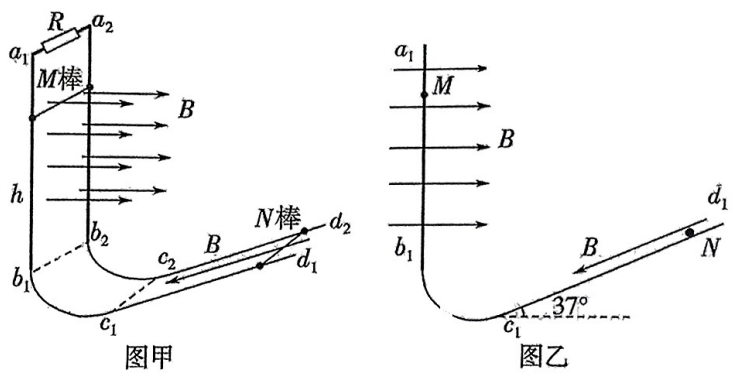
- A. 电流表 A 的示数 $I = \frac{\sqrt{2}B_0Lv_0}{4R}$
- B. 在 $0 \sim \frac{3}{4}T$ 的过程中，拉力所做的功 $W = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{3B_0^2L^2v_0^2T}{16R}$
- C. $0 \sim \frac{T}{4}$ 的过程中流过线圈的电量为 $q = \frac{B_0Lv_0T}{2\pi R}$
- D. $0 \sim \frac{T}{4}$ 的过程中流过线圈的电量为 $q = \frac{B_0Lv_0T}{4\pi R}$

11. 如图甲所示，在光滑水平面上有 A 、 B 、 C 三个小球， A 、 B 两球分别用水平轻杆通过光滑铰链与 C 球连接， A 、 B 两球间夹有劲度系数足够大、长度可忽略的轻弹簧，弹簧与球不栓接，此时弹簧处于压缩状态。若 C 球固定，释放弹簧，球被弹簧弹开瞬间杆中弹力大小 $F=10\text{ N}$ 。已知 A 、 B 两球的质量均为 $m_1=0.2\text{ kg}$ ， C 球的质量 $m_2=0.4\text{ kg}$ ，杆长 $L=1.0\text{ m}$ 。下列说法正确的是



- A. A 球被弹开瞬间的速度大小为 $5\sqrt{2}\text{ m/s}$
- B. 释放前弹簧的弹性势能为 5 J
- C. 若 C 球不固定，释放弹簧后 C 球的最大速度为 5 m/s
- D. 若 C 球不固定，释放弹簧后 C 球的最大速度为 $5\sqrt{2}\text{ m/s}$

12. 如图甲所示, 在竖直平面内平行放置两根完全相同的金属导轨, 导轨间距 $L=1.0\text{ m}$ 。其中 a_1b_1 和 a_2b_2 段是光滑竖直导轨, c_1d_1 和 c_2d_2 段是与水平面成 37° 角的足够长的粗糙倾斜直导轨, a_1a_2 之间连接一阻值为 $R=1.0\ \Omega$ 的电阻, 图乙是其正视图。竖直



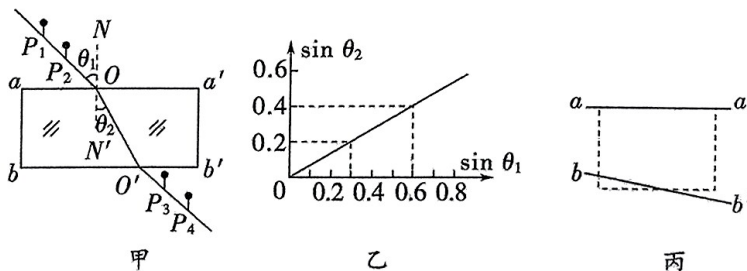
导轨处于垂直导轨平面水平向右的匀强磁场中, 倾斜导轨处于沿导轨斜向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小均为 $B=0.5\text{ T}$ 。现有两根质量均为 $m=0.1\text{ kg}$, 电阻均为 $R=1.0\ \Omega$, 长度均为 $L=1.0\text{ m}$ 的金属棒 M 和 N 分别放置在竖直和倾斜导轨上, 其中 M 棒从离 b_1b_2 高 $h=15\text{ m}$ 处由静止释放, 同时 N 棒从倾斜导轨某处由静止释放, 运动过程中两金属棒与导轨始终紧密接触, M 棒竖直下落至 b_1b_2 前已经达到稳定。已知 N 棒与倾斜导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$ 。下列说法正确的是

- A. M 棒从开始运动到 b_1b_2 的过程中, 通过电阻 R 的电量为 5.0 C
- B. M 棒从开始运动到 b_1b_2 的过程中, 电阻 R 上产生的焦耳热为 2.2 J
- C. M 棒从开始运动到 b_1b_2 需要的时间为 2.1 s
- D. M 棒到达 b_1b_2 时, N 棒的速度大小为 12.45 m/s

第 II 卷 (非选择题, 共 60 分)

三、实验题 (把答案填在答题卡中的横线上, 或者按题目要求作答。)

13. (6 分) 某实验小组用“插针法”测量玻璃的折射率, 如图甲所示, 所用器材有: 平行玻璃砖、木板、白纸、大头针、刻度尺、量角器、铅笔、图钉等。



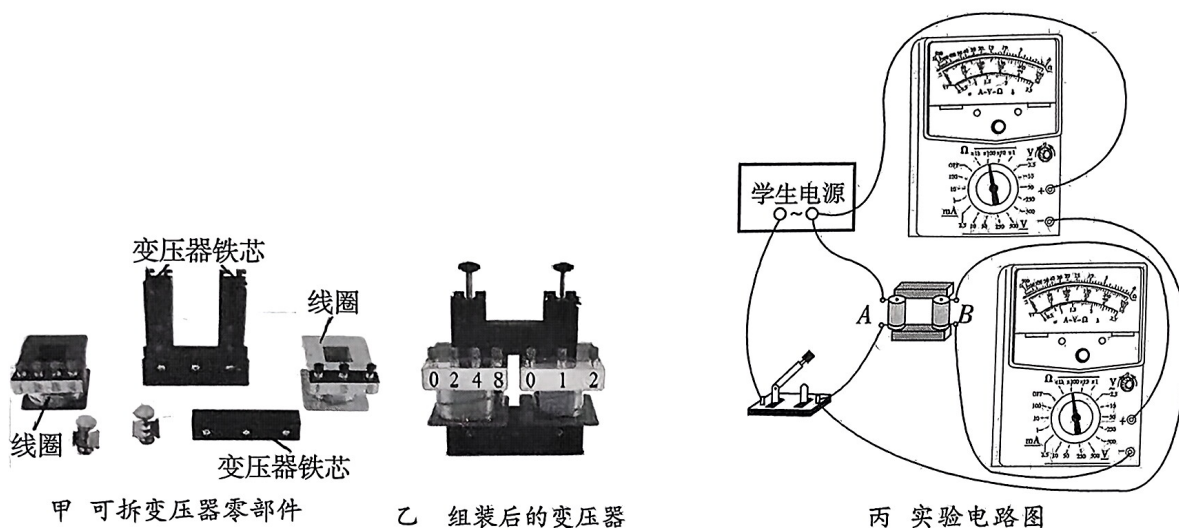
(1) (单选) 下列操作正确的是_____。

- A. 为了减小误差, 选择的入射角 θ_1 应尽量大些
- B. 插大头针 P_2 时, 必须在另一侧观察, 让 P_2 挡住 P_1 的像
- C. 为了减小误差, 大头针 P_1 、 P_2 和 P_3 、 P_4 之间的距离应适当大些
- D. 如果有几块宽度大小不同的平行玻璃砖可供选择, 为了减小误差, 应选用宽度小的玻璃砖来测量

(2) 同学们按照正确的操作步骤, 多次改变入射角, 根据测得的入射角和折射角的正弦值, 作出了如图乙所示图线, 由图线可知该玻璃砖的折射率是_____。

(3) 某位同学不小心将界面 bb' 画成如图丙中实线所示 (虚线为玻璃砖轮廓), 其他实验操作均正确, 则实验测得的折射率_____ (选填“偏大”、“偏小”、“不变”或“都有可能”).

14. (8分) 在“探究变压器线圈两端的电压与匝数的关系”的实验中, 学校某实验小组的同学们采用了如图甲、乙、丙所示的可拆式变压器和电路图进行研究。



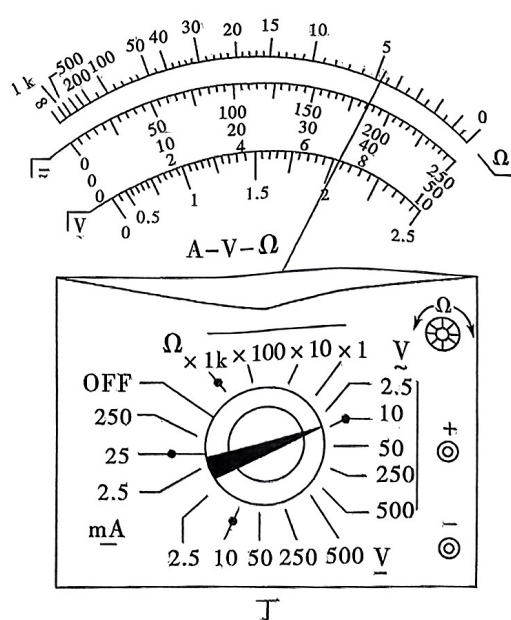
(1) (多选) 下列说法正确的是_____。

- A. 实验中要通过改变原、副线圈匝数, 探究原、副线圈的电压比与匝数比的关系, 需要运用的科学方法是控制变量法
- B. 为了人身安全, 实验中只能使用低压直流电源, 电压不要超过 12 V
- C. 降压变压器的副线圈导线最好比原线圈导线粗一些

(2) 在某次实验中, 其中一个多用电表读数如图丁所示, 此电压表读数为_____ V。

(3) 同学们在实验过程中, 记录如下表所示四组实验数据。

	第一组	第二组	第三组	第四组
N_1 /匝	100	100	100	200
N_2 /匝	200	400	400	400
U_1 /V	1.85	0.91	1.81	3.65
U_2 /V	4.00	4.00	8.00	8.00



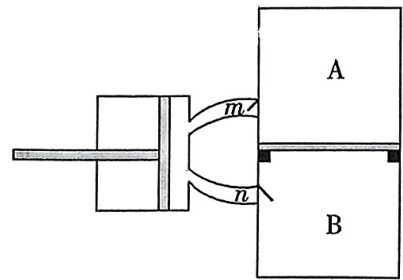
①分析表中数据可知， N_1 应是_____（选填“原”或“副”）线圈的匝数。

②（多选）进一步分析数据可发现：原、副线圈电压比与匝数比不严格相等，对该现象分析，下列观点正确的是_____。

- A. 原、副线圈的电压的频率不相等
- B. 变压器线圈中有电流通过时会发热
- C. 铁芯在交变磁场的作用下会发热
- D. 穿过副线圈的磁通量大于原线圈的磁通量

四、计算题（把解题过程写在答题卡中对应位置。）

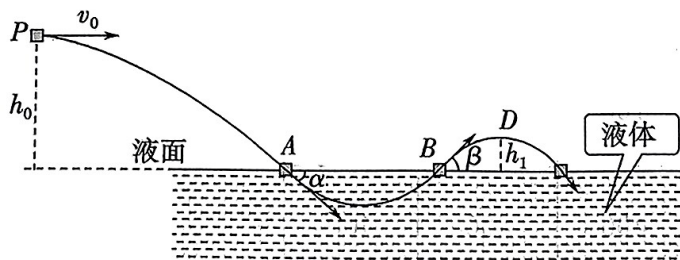
15.（7分）如图所示，有一个竖直放置的容器，横截面积为 S ，有一隔板放在卡槽上将容器分隔为容积均为 V_0 的上下两部分，另有一只体积为 $V = \frac{1}{2}V_0$ 的气筒分别通过单向进气阀 m 、 n （ m 只能向左打开， n 只能向右打开）与容器上下两部分连接，初始时两个阀门均关闭，活塞位于气筒最右侧，上下气体压强均为大气压强 p_0 ，活塞从气筒的最右侧运动到最左侧完成一次抽气，从最左侧运动到最右侧完成一次打气。活塞完成一次抽气、打气后，隔板与卡槽未分离，重力加速度为 g ，气筒连接处的体积不计，抽气、打气时气体温度保持不变，活塞不漏气。



(1)求活塞刚好完成一次抽气、打气时容器上下两部分气体压强之比；

(2)当完成抽气、打气各 2 次后，隔板与卡槽仍未分离，则隔板的质量至少是多少？

16.（9分）质量 $m=20\text{ g}$ 、可视为质点的小石片从距液面高 h_0 处的 P 点以初速度 $v_0=8\text{ m/s}$ 水平飞出后，从 A 点与液面成 $\alpha=37^\circ$ 射入某种液体中，然后从 B 点与液面成 $\beta=45^\circ$ 射出液面做斜上抛运动，到达最高点 D 时距离液面的高度 $h_1=0.2\text{ m}$ 。已知小石片从 A 点运动到 B 点的过程中，水对小石片的作用力在水平和竖直方向上的分量保持不变， A 、 B 两点间的距离 $L=1\text{ m}$ ，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ =0.6$ ，不计空气阻力。求：



(1)小石片从 A 点运动到 B 点的过程中，该液体对小石片做的功 W ；

(2)小石片从抛出到第二次进入液面运动的时间 t 。

17.（14分）在光滑水平面上有一轻质弹簧，其左端固定于竖直墙壁，右端与木板 A 接触（不栓连），当弹簧处于原长时离木板 A 右端 $8L$ 处固定一竖直挡板，如图甲所示。用外力缓慢向左推木板 A ，使轻弹簧压缩 $4L$ 后撤去外力，木板 A 与挡板发生的碰撞为弹性碰撞。已知重力加速度为 g ，弹簧的劲度系数为 k ，木板 A 的质量为 $3m$ ，轻质弹簧的弹性

势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，简谐运动的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$ ，其中 M 为振子的质量， k 为弹簧的劲度系数。

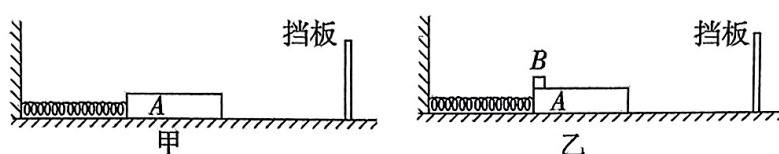
数。

(1) 木板 A 释放后到与挡板发生第一次碰撞所经历的时间。

(2) 若在木板 A 的左端放置一小物块 B (可视为质点)，如图乙所示。仍将弹簧压缩 $4L$ 后由静止释放 A ，已知物块 B 的质量为 m ，木板 A 长 $5.5L$ ， A 、 B 间的滑动摩擦因数 $\mu = \frac{4kL}{3mg}$ ，

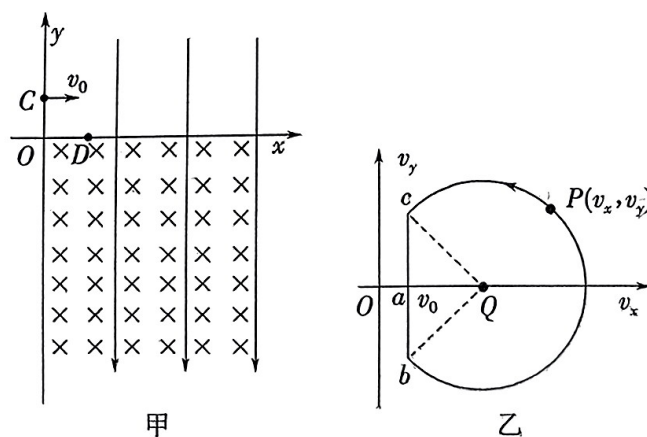
①从释放到 B 滑离 A 的过程中， A 与挡板碰撞的次数；

②从释放到 B 滑离 A 的过程中， A 运动的路程。



18. (16分) 如图甲所示的 xOy 直角坐标系，在 $x > 0$ 的区域内，存在着沿 y 轴负方向的匀强电场，在 $x > 0$ 且 $y < 0$ 的区域内存在着垂直于纸面向里的匀强磁场。一个带电量为 $+q$ 的粒子从 y 轴上的 C 点以初速度 v_0 水平向右进入第一象限，经过 x 轴上的 D 点进入第四象限。带电粒子始终在 xOy 面内运动，其速度可用如图乙所示的直角坐标系内的一个点 $P(v_x, v_y)$ 表示， v_x 、 v_y 分别为粒子速度在 xOy 面内两个坐标轴上的分量。粒子出发时 P 位于图中 $a(v_0, 0)$ 点，然后沿线段 ab 移动到 b 点，随后沿以横轴上的 Q 点 (坐标未知) 为圆心的圆弧移动至 c 点，再沿线段 ca 回到 a 点，整个过程中速度最大值为 $(4 + 2\sqrt{3})v_0$ 。

已知图甲中 $\frac{OC}{OD} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，匀强磁场的磁感应强度为 B ，不计粒子重力。求：



(1) 粒子到达 D 点时的速度大小和方向；

(2) 图乙中 Q 点的坐标；

(3) 匀强电场的电场强度大小；

(4) 若图甲中 OC 的长度等于 L ，求粒子在运动过程中经过 x 轴的位置坐标。