

西南大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：材料学
材料物理与化学

研究方向：金属材料、纳米材料
计算材料

试题名称：普通物理

试题编号：441-1

(答题一律做在答题纸上,并注明题目番号,否则答题无效。)

一、名词解释(列出相应的数学公式)(30分,每题5分):

- (1)牛顿第二定律, (2)动量守恒定律, (3)库仑定律, (4)楞次定律, (5)安培环路定理,
(6)热力学第一定律

二、计算题(120分,共7题):

- 1、(20分)如图1所示,从原点以初速度 v_0 斜向上抛出一物体,求:(1)命中空中点 $A(x_0, y_0)$ 投射角;(2)命中 A 点的条件;(3)证明命中 A 点的两个投射角 θ_1 、 θ_2 满足 $\theta_1 + \theta_2 = \beta + \pi/2$, 其中 β 是 OA 连线与 OX 轴的夹角。忽略空气阻力。

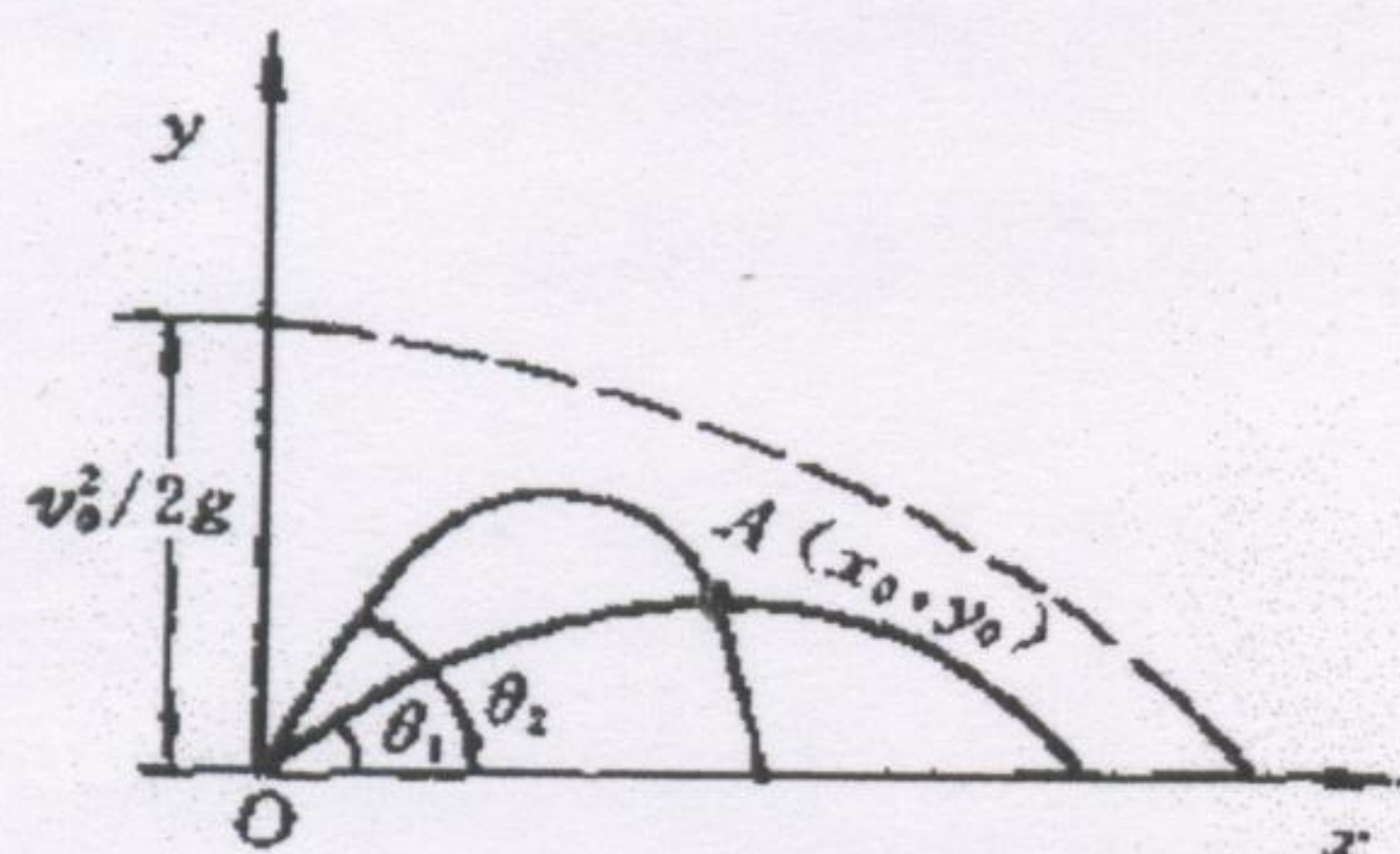


图 1

- 2、(20分)如图2所示,一个半径为 R 的半球固定在地面上,在它的顶部有一个半径为 r 的小球从静止开始只滚不滑地滚下,问:小球滚到何处时恰好离开大球表面?

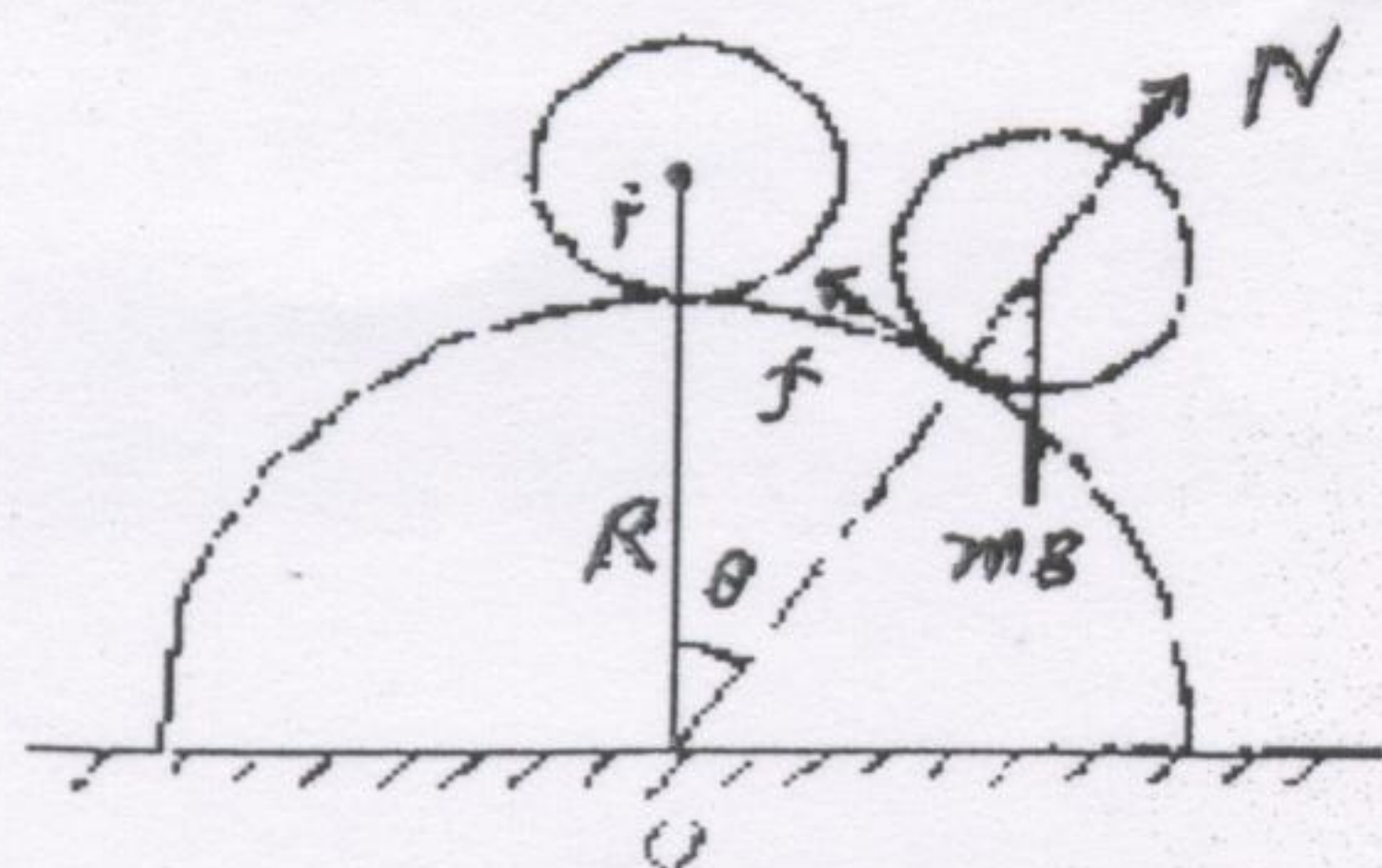


图 2

3. (15 分) 如图 3 所示, 平板 AB 的质量为 M , 匀质圆盘的质量为 m , 半径为 r , 两弹簧的弹性系数分别为 k_1 和 k_2 , 平板与水平面光滑接触, 平板与圆盘之间的摩擦力足够大, 二者无相对滑动。若将平板 AB 沿水平方向使其重心偏离距离 a 后无初速地释放, 求系统的运动规律。

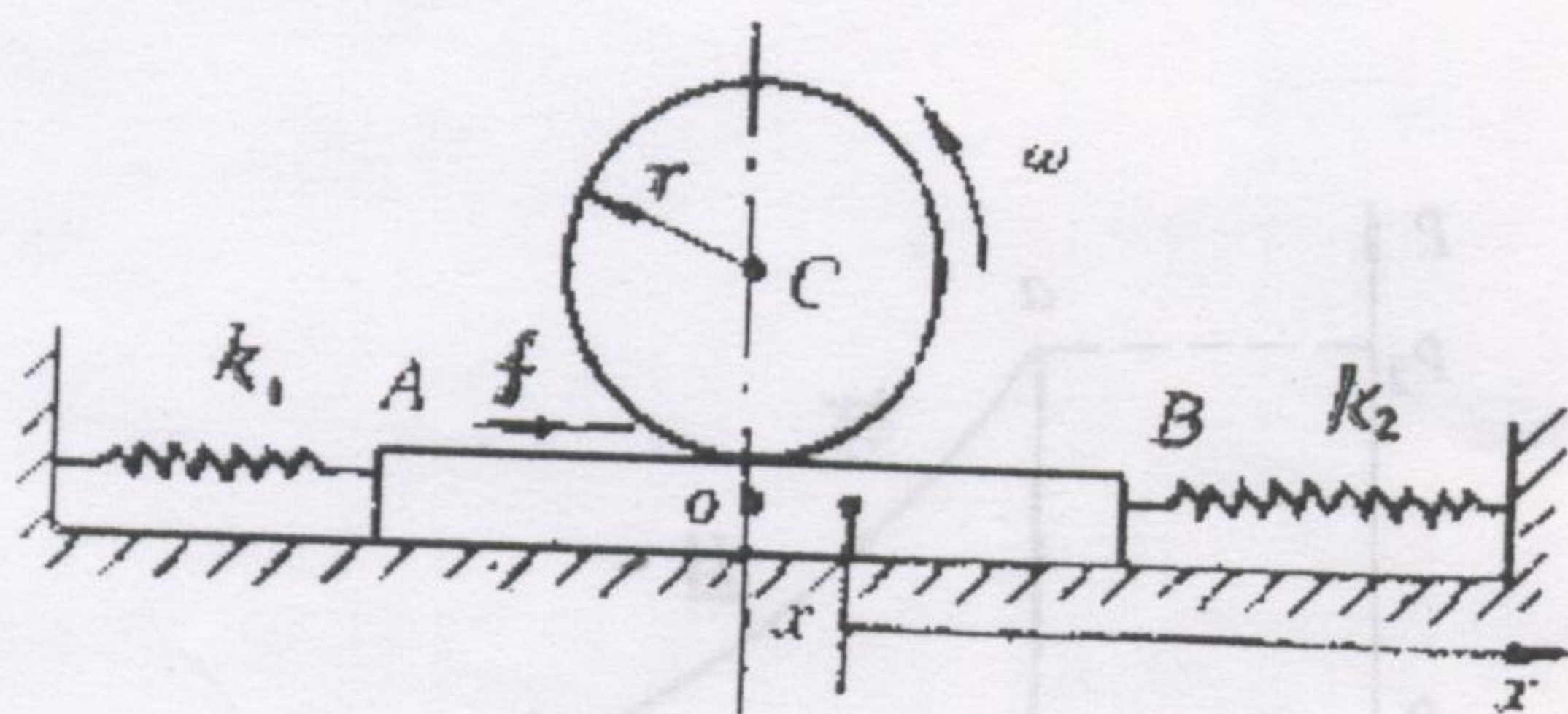


图 3

4. (15 分) 一物体沿 x 轴作简谐振动, 振幅 $A=0.12\text{m}$, 周期 $T=2\text{s}$ 。当 $t=0$ 时, 物体的位移 $x=0.06\text{m}$, 且向 x 轴方向运动。求: (1) 此简谐振动的表式; (2) $t=T/4$ 时物体的位置、速度和加速度

5. (15 分) 见图 (4), 有一电子射入一电场强度为 5000N/C 的均匀电场, 电场的方向竖直向上。电子的初速度是 10^7m/s , 与水平线夹角为 30° 。不考虑重力对电子的影响。

(电子质量为 $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$, 电量为 $1.9 \times 10^{-19}\text{C}$) 试求: (1) 该电子上升的最大高度; (2) 此电子回到其原来高度时的水平射程是多少?

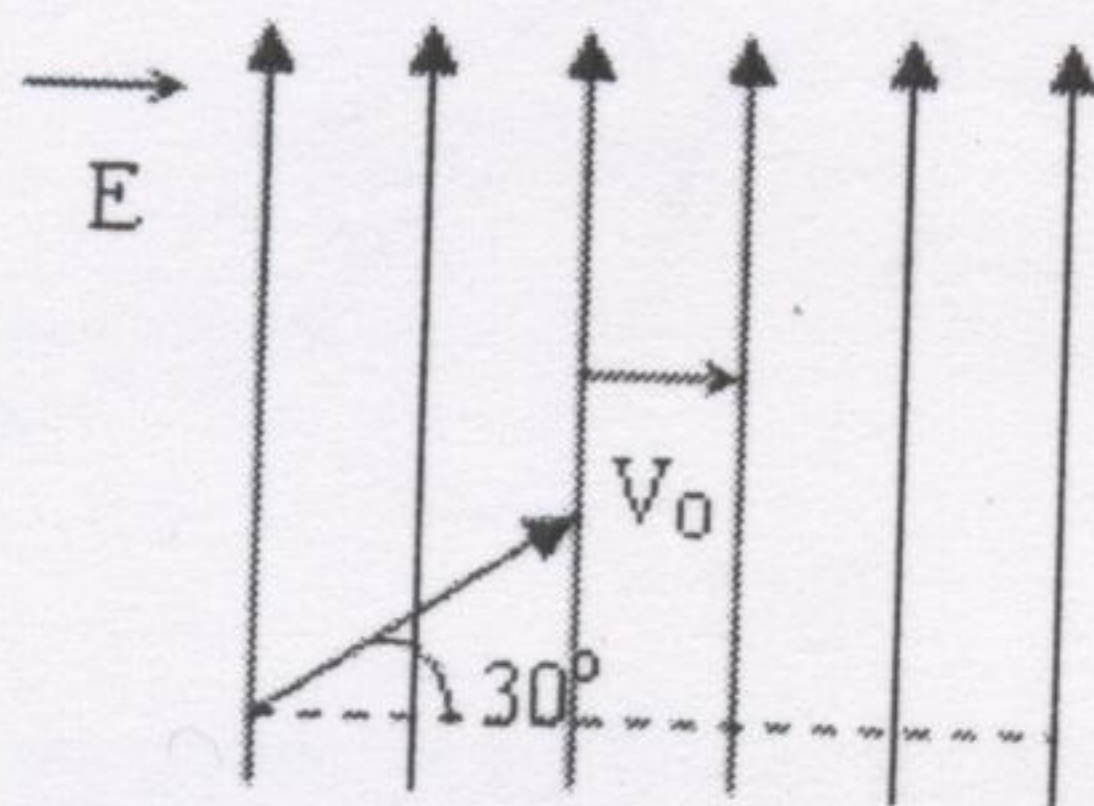


图 4

6. (20 分) 质量为 m 的金属棒跨在相距为 L 的两水平放置的平行长轨上, 一端接有一电阻 R 而形成回路。其他电阻不计, 在回路平面垂直方向有磁感应强度 B , 现 $t=0$ 时, 给棒一初速 v_0 。求 (1) 棒的速度; (2) 棒走的距离与时间的关系; (3) 棒停下来时的时间及所走的距离; (4) 回路中的焦耳热(提示: 棒的动能全部转换为焦耳热时棒停止)。

7、(15 分) 一个由氧气组成的如图 5 循环。 $p_2=4\text{atm}$, $p_1=1\text{atm}$, $V_1=1\text{L}$, 求: (1) 三个过程中所作的功; (2) 各过程中内能的增加; (3) 循环一次所得的净功; (4) 此循环的效益。

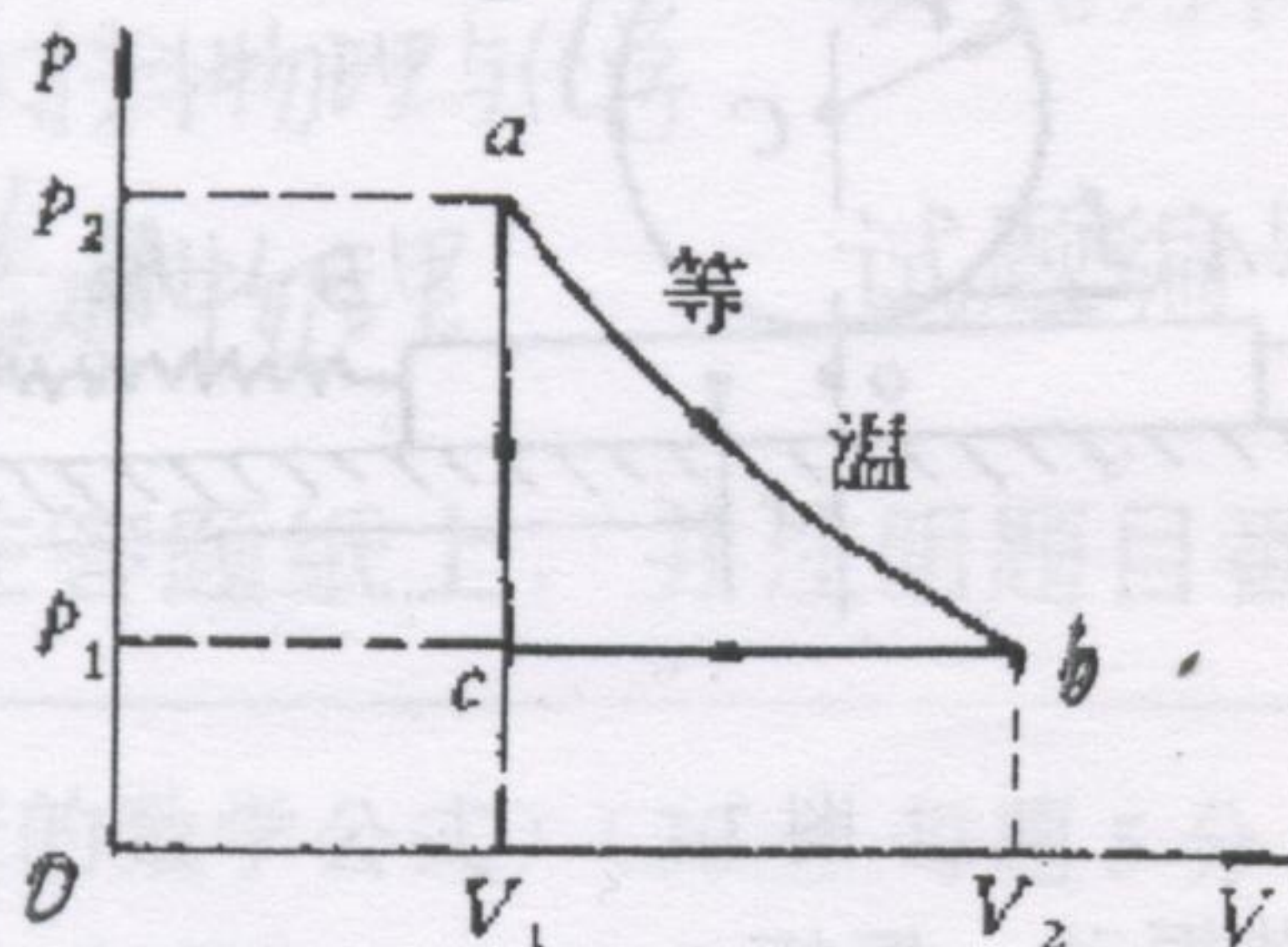


图 5