

西南大学

2011 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:

材料物理
材料化学
金属材料
纳米功能材料
纤维材料

试题名称:普通物理

试题编号:

830

(答题一律做在答题纸上,并注明题目番号,否则答题无效)

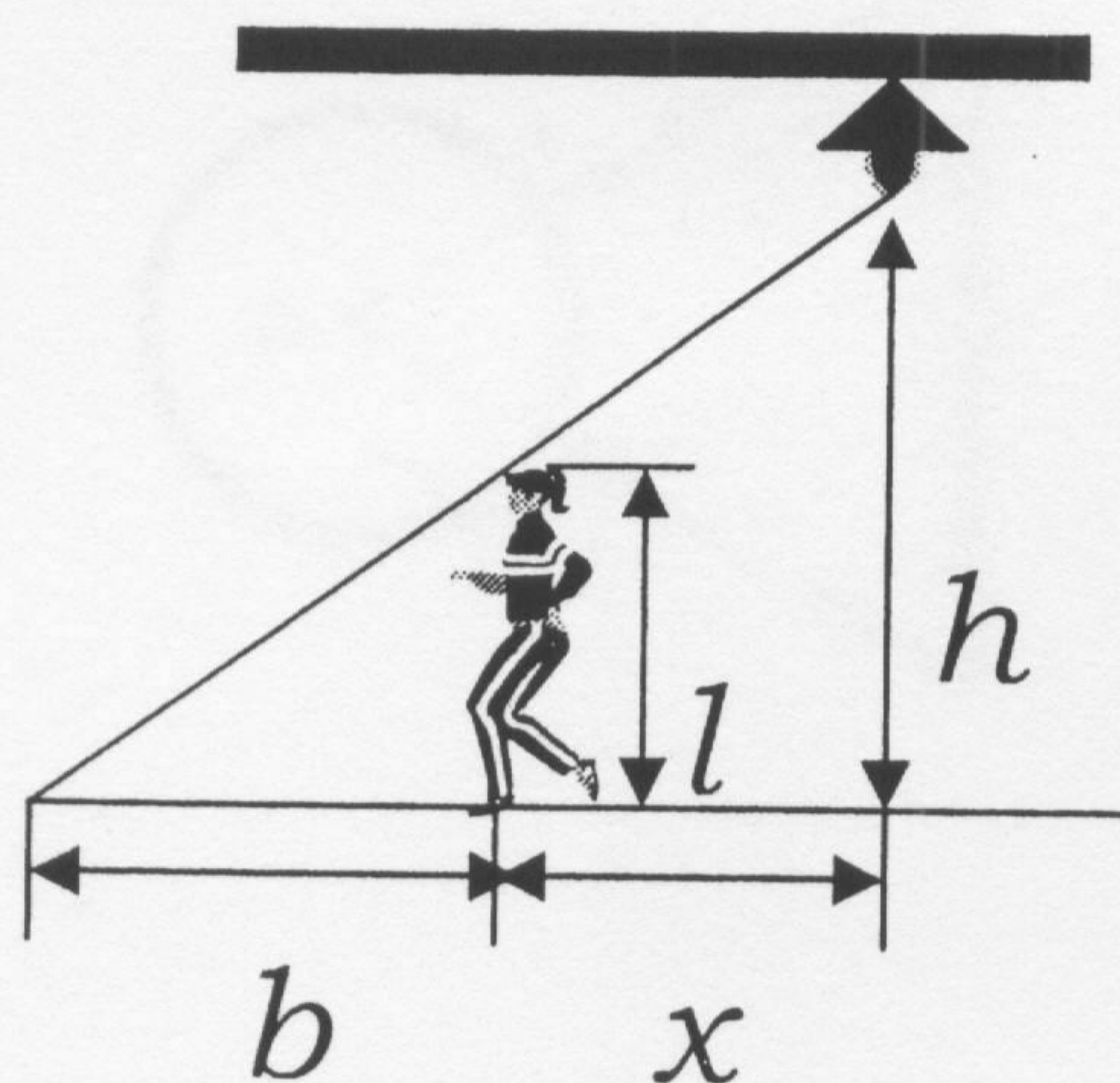
说明:本试题共 8 大题,总分 150 分,考试时间 180 分钟

要求:书写工整,答题时可不再书写题干,但题号要清楚。

一:名词解释 (每题 5 分,共 20 分)

- (1) 动量守恒定律; (2) 库仑定律;
(3) 安培环路定理; (4) 热力学第一定律

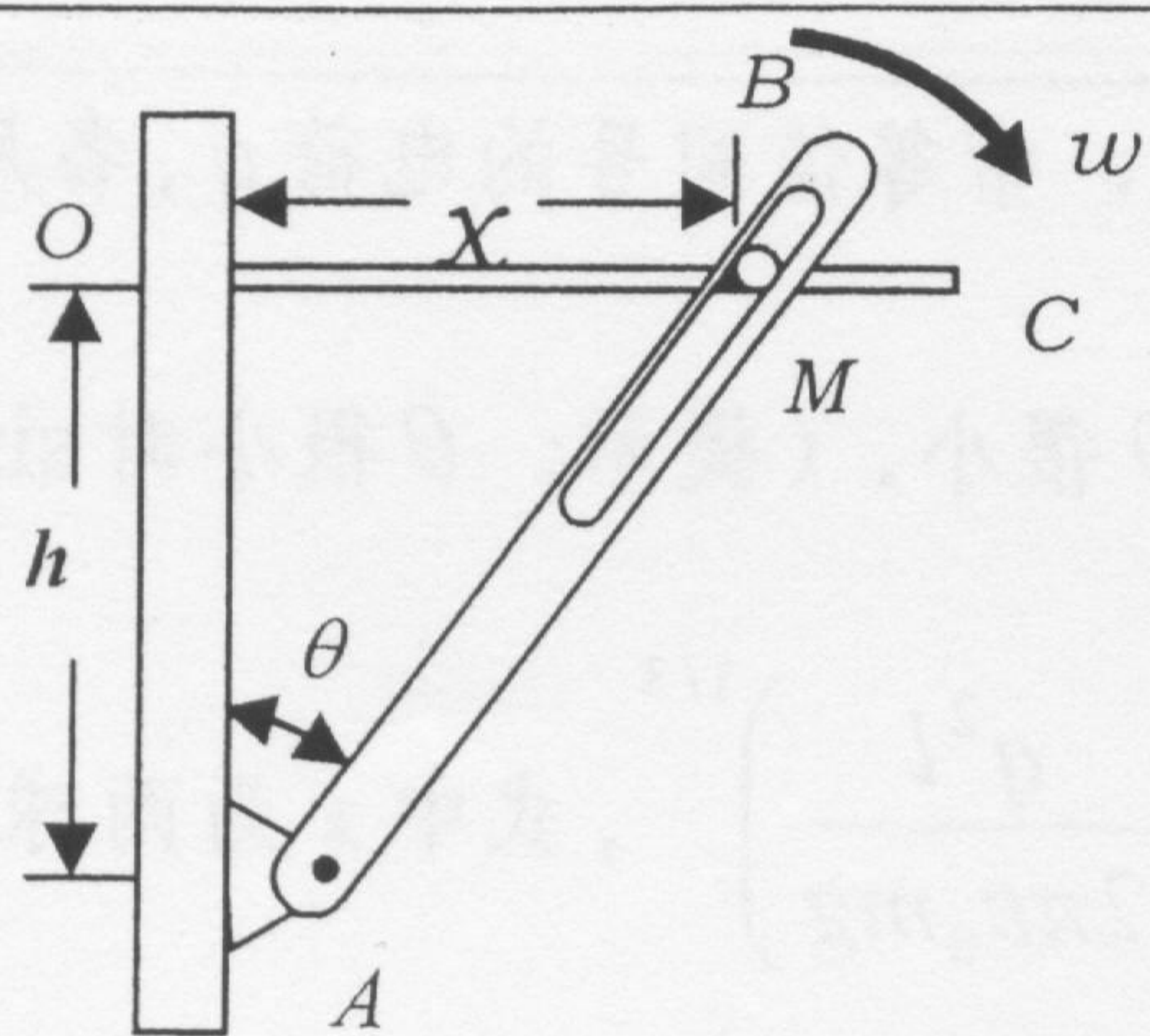
二:路灯高度为 h ,人高度为 l ,步行速度为 v_0 . 试求:(1) 人影中头顶的移动速度;(2) 影子长度增长的速率。(共 10 分)



三:如图示,杆 AB 以匀角速度绕 A 点转动,并带动水平杆 OC 上的质点 M 运动。(共 16 分)

(1) 设起始时刻杆在竖直位置, $OA = h$. 列出质点 M 沿水平杆 OC 的运动方程; (8 分)

(2) 求质点 M 沿杆 OC 沿动的速度和加速度的大小。已知 $OA = h$, $\theta_0 = 0$ (8 分)



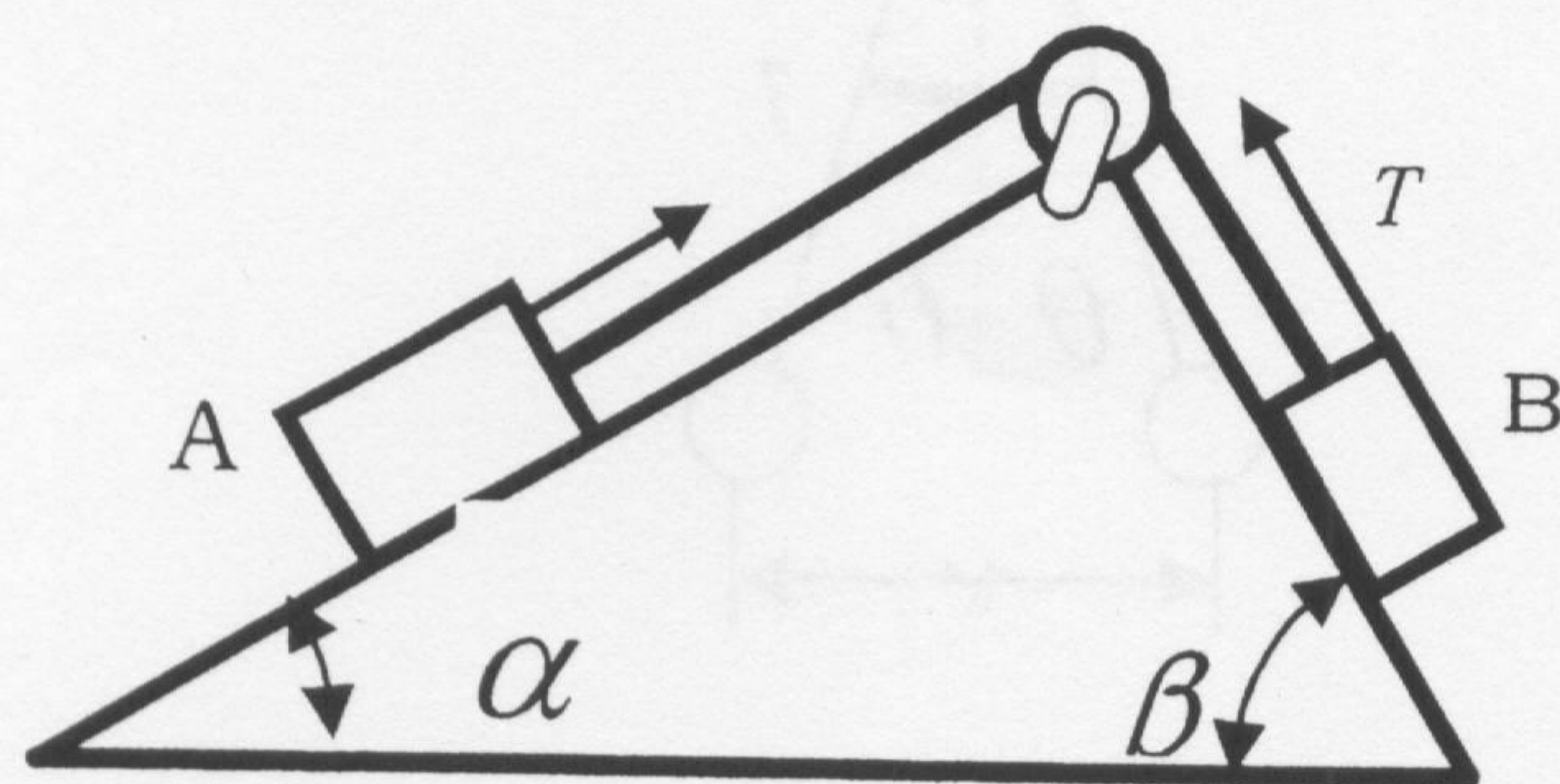
四、A、B 两个物体，质量分别为 $m_A = 100 \text{ kg}$ ， $m_B = 60 \text{ kg}$ ，装置如图所示。两斜面的倾

角分别为 $\alpha = 30^\circ$ 和 $\beta = 60^\circ$ 。如果物体与斜面间无摩擦，滑轮和绳的质量忽略不计，

问：（共 20 分）

（1）系统将向哪边运动？加速度是多大？（15 分）

（2）绳中的张力多大？（5 分）



五、质量为 $7.2 \times 10^{-23} \text{ kg}$ 、速度为 $6.0 \times 10^7 \text{ m/s}$ 的粒 A，与另一个质量为其一半而静止的粒

子 B 相碰，假定这碰撞是弹性碰撞，碰撞后粒子 A 的速率为 $5.0 \times 10^7 \text{ m/s}$ ，求：（共 20 分）

（1）粒子 B 的速率及偏转角；（10 分）

（2）粒子 A 的偏转角（10 分）

六、在室温下 27°C 下一定量理想气体氧的体积为 $2.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，经过一多

方过程后，体积变为 $4.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，压强变为 $0.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。求：（1）多方指数 n ；（2）内能的改

变；（3）吸收的热量；（4）氧膨胀时对外所作的功。（已知氧的 $c_v = 5R/2$ ；

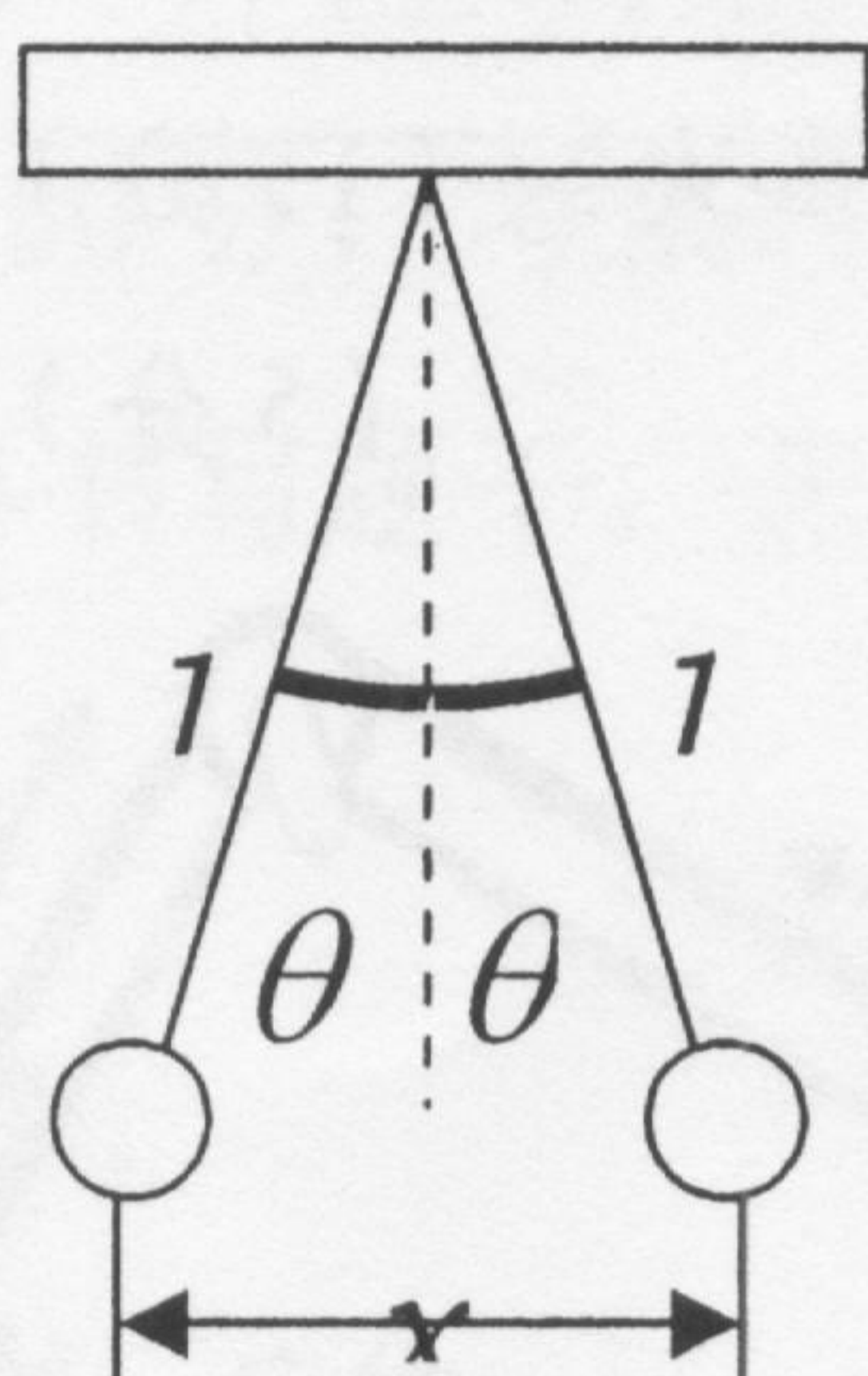
$\ln 2 = 0.69314$ ； $\ln 1.78 = 0.576613$ ）（20 分）

七、两个相同的小球，质量都是 m ，带等值同号的电荷 q ，各用长为 l 的细线挂在同一点，如图所示。设平衡时两线间夹角 2θ 很小。（提示： θ 很小时 $\sin\theta \approx \tan\theta$ ）（共 24 分）

(1) 试证下列的近似等式 $x = \left(\frac{q^2 l}{2\pi\epsilon_0 mg} \right)^{1/3}$ ，式中 x 为两球平衡时的距离。（16 分）

(2) 如果之 $l = 1.20 \text{ m}$ ， $m = 10 \text{ g}$ ， $x = 5.0 \text{ cm}$ ，则每个小球上的电荷 q 是多少？（4 分）

如果每个球以 $1.0 \times 10^{-9} \text{ C/s}$ 的变化率失去电荷，求两球彼此趋近的瞬时相对速率 dx/dt 是多少？（4 分）



八、两根长直导线沿半径方向引到铁环上 A、B 两点，并与很远的电源相连，如图所示。求：环中心的磁感应强度。（共 20 分）

