

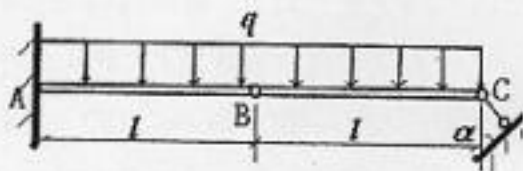
2008 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：理论力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、简支梁结构，各杆件均无重， $AB = BC = l$ ，A 端为固定端约束，B 点为光滑活动铰链连接，C 端为滚轴支座，滚轴支座的滑动面与铅垂面的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。若在 AB、BC 杆上作用有线均布载荷 q ，求 A、C 端的约束反力。



(20 分)

二、杆 AB 垂直于光滑水平面放置，杆长为 l ，杆密度呈线性分布，由 A 端至 B 端： $\rho(y) = \rho_0 y/l$ ，B 端密度为 ρ_0 。由于扰动，杆自由倒下，求：

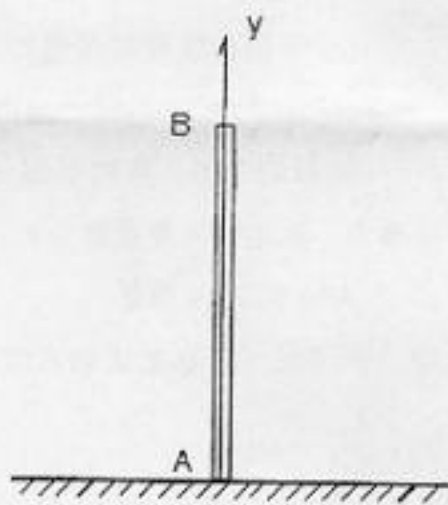
- (1) 杆倾倒过程中 B 端的轨迹；
- (2) B 端刚要接触水平面瞬时，杆的角速度；
- (3) B 端刚要接触水平面瞬时，水平面对杆的约束力及杆的角加速度。



二、杆 AB 垂直于光滑水平面放置，杆长为 l ，杆密度呈线性分布，由 A 端至 B 端： $\rho(y) = \rho_0 y/l$ ， B 端密度为 ρ_0 。由于扰动，杆自由倒下，求：

- (1) 杆倾倒过程中 B 端的轨迹；
- (2) B 端刚要接触水平面瞬时，杆的角速度；
- (3) B 端刚要接触水平面瞬时，水平面对杆的约束力及杆的角加速度。

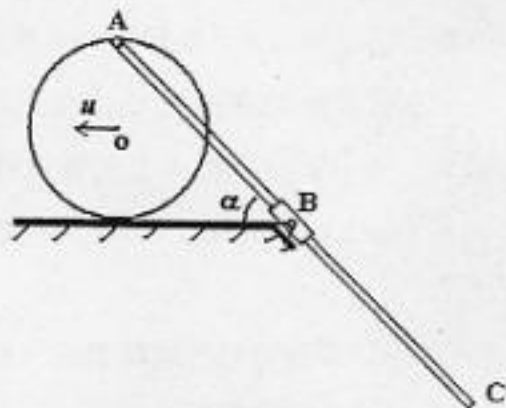
(20 分)



三、半径为 R 的轮 O 沿地面以匀速 v 作只滚不滑运动，轮缘的顶端 A 用光滑铰链连接了一根穿过套筒 B 的连杆 AC ，套筒由固支铰链连接，已知连杆 $AC = 4\sqrt{2}R$ ，与水平地面的夹角 $\alpha = 45^\circ$ 。试求：

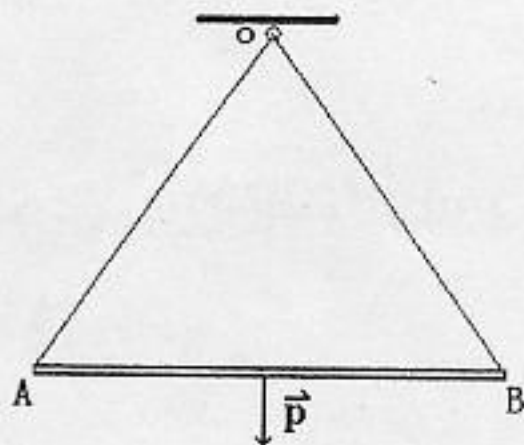
- (1) 该瞬时连杆 AC 的角速度、角加速度；
- (2) 连杆 C 点的速度、加速度。

(25 分)

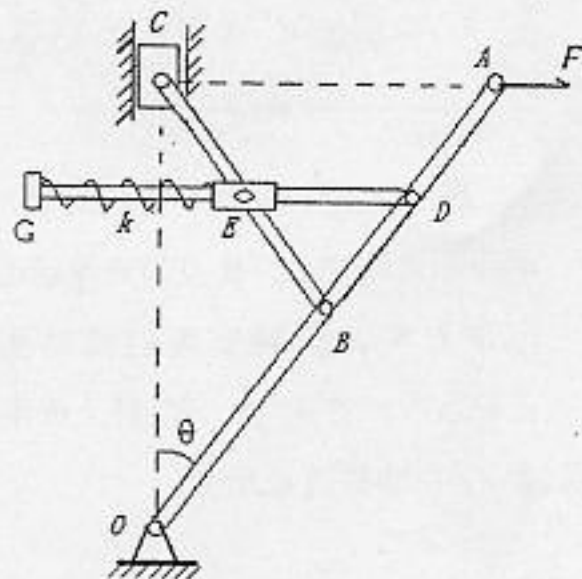


四、长为 l 的匀质杆 AB ，重为 p ， A 、 B 两端分别被长为 l 的细绳挂在天花板 O 点上。某瞬时，因质量问题 OB 绳突然断了，试求在该瞬时：

1. 当 OA 是不可伸长的绳时，杆的角加速度和绳 OA 的张力。
 2. 当 OA 是弹性系数为 k 的弹性绳时，杆的角加速度和绳 OA 的张力。
- (20 分)



五、图示机构中，杆 OA 与杆 BC 在 B 处铰接，杆 DG 的 D 点与杆 OA 铰接， G 端自由，中间穿过铰接于杆 BC 上的套筒 E ，并且可在其中自由滑动。在 A 点作用一水平力 \vec{F} ，弹簧的两端分别连接于点 G 和套筒 E 上，弹性系数为 k ， $\theta = 0$ 时，弹簧无变形。已知： $OB = AB = BC = 2BD = 2BE = 2a$ ， $GD = l$ 。用虚位移原理求：系统平衡时的 θ 角。



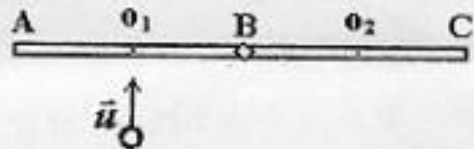
(20 分)

用虚位移原理求：系统平衡时的 θ 角。

(20 分)



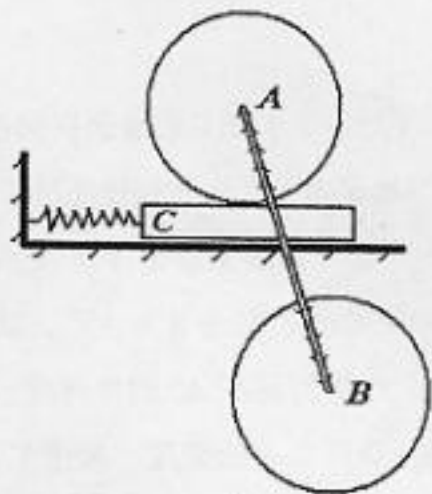
六、在水平平面内放置着质量均为 m 的两根均质杆 AB、BC，杆长均为 l ，两杆之间由光滑铰链连接。在某瞬时，AB 杆的中部 O_1 突然受到一质量 m 的小球以 \vec{u} 速度撞击，其碰撞恢复系数为 k 。求碰撞后：



- (1) 杆 AB、BC 的角速度；
- (2) 两杆质心 O_1 、 O_2 的运动速度。

(20 分)

七、一无重杆的两端焊接了两个均质圆盘 A 和 B，其两圆心的距离为 a ，半径均为 r 质量均为 m ，圆盘 A 可在质量为 m 的摩擦板 C 上作只滚不滑运动，摩擦板的一端与固定在墙面上的弹簧连接并放置在光滑的水平面上。若已知 $a = 3r$ ，弹簧的弹性系数为 k 。试求：



- (1) 系统微振动时的运动微分方程；
- (2) 系统的固有频率。