

北京科技大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

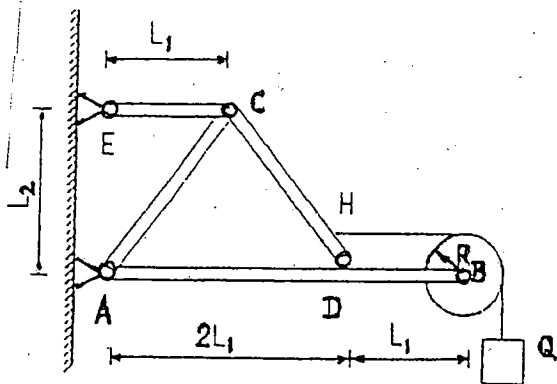
试题编号: 826 试题名称: 理论力学 A (共 3 页)

适用专业: 固体力学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

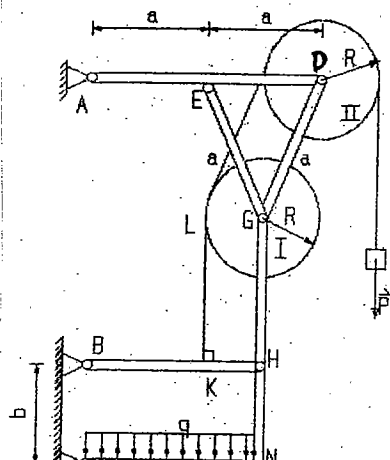
一、 计算题 (本题 20 分)

在图示结构中, 已知: 重物 $Q = 100\text{ N}$, 滑轮半径 $R = 10\text{ cm}$, $L_1 = 30\text{ cm}$, $L_2 = 40\text{ cm}$, 不计各杆、滑轮及绳的自重。试求 A、E 铰支座处的约束反力及 AB 杆在铰链 D 处所受的力。



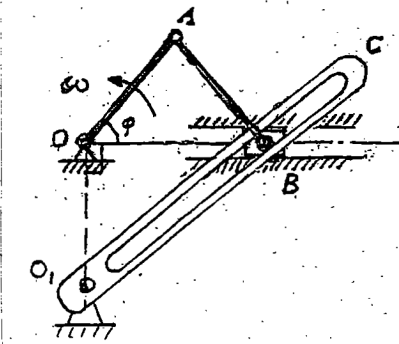
二、 计算题 (本题 25 分)

构架如图, 在水平杆 AD 的中点 E 和 D 点, 各铰接一直杆 EG 及 DG, 此二杆在 G 点与 GH 杆铰接, GH 杆为铅直方向, 其在 H 点又与水平直杆 BH 及直角弯杆 CH 铰接, 在 D、G 铰上各装一个定滑轮 I 及 II, 半径相同, 一无重绳跨过此二滑轮, 其一端固于 BH 杆的 K 点, 另一端挂一重为 P 的重物, 细绳 LK 与 BH 垂直, 已知: $P = 100\text{ N}$, $q = 200\text{ N/m}$, $R = 0.4\text{ m}$, $a = 1\text{ m}$, $b = 0.6\text{ m}$, 滑轮及各杆重不计, 求固定铰支座 A、B、C 的反力。



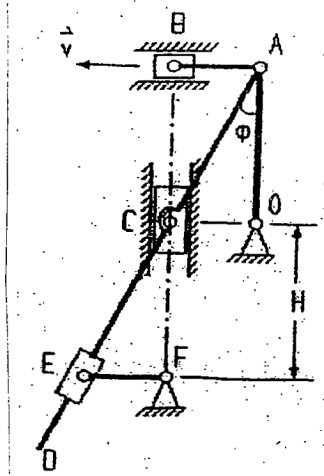
三、 计算题 (本题 20 分)

图示结构中, 滑块 B 带动摇杆 O_1C 绕轴 O_1 转动, 设曲柄 OA 的角速度 ω 为一常量, $OA = AB = r$, $OO_1 = \sqrt{3}r/3$, 此瞬时 $\phi = 60^\circ$, 求此瞬时摇杆 O_1C 的角速度 ω_1 与角加速度 α_1 。



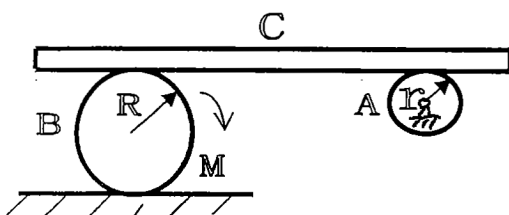
四、 计算题 (本题 20 分)

平面机构如图所示, 穿过套筒 E 的 AD 杆在 A 端铰接两杆, 在 C 处铰接的滑块 C 可沿铅垂导轨滑动, 已知: $AB = EF = r$, $AC = 2r$, $OA = H = \sqrt{3}r$, 在图示位置时, AB 与 EF 水平, OA 铅垂, B 、 C 、 F 三点在同一铅垂线上, 滑块 B 的速度为匀速 V 如图, 试求该瞬时 EF 杆的角速度和角加速度。



五、 计算题 (本题 20 分)

均质板 C, 水平放置在均质圆轮 A 和 B 上, A 轮和 B 轮的半径分别为 r 和 R , A 轮定轴转动, B 轮在水平面上纯滚动, 板与两轮之间无相对滑动。已知: 板 C 和轮 A 重量均为 P , 轮 B 重 Q , 在轮 B 上作用有矩为 M 的常力偶, 求板 C 的加速度。



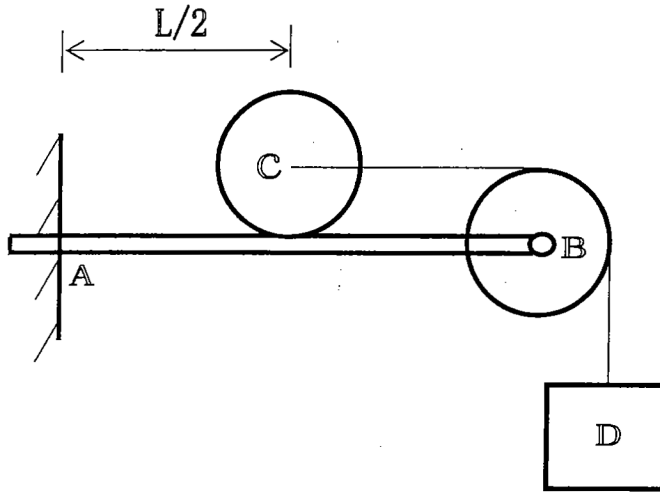
六、 计算题 (本题 25 分)

图示圆轮 C 沿水平悬臂梁作纯滚动, 无重绳通过匀质定滑轮 B 与物块 D 和轮心 C 相连。已知: C 轮和 B 轮半径均为 r , 两轮的重量均为 P , 物块 D 的重量为 $2P$, AB 梁长为 L 。

试用动静法求:

(1) 物块 D 由静止开始下落时的加速度;

(2) 固定端 A 处的约束反力。



七、 计算题 (本题 20 分)

图示结构由 AC、CE、ED 三个刚杆组成, 已知: $P = 3 \text{ kN}$, $M = 1 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $L = 1 \text{ m}$, 用虚位移原理求支座 B 的反力。

