

南京航空航天大学

2014 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 815

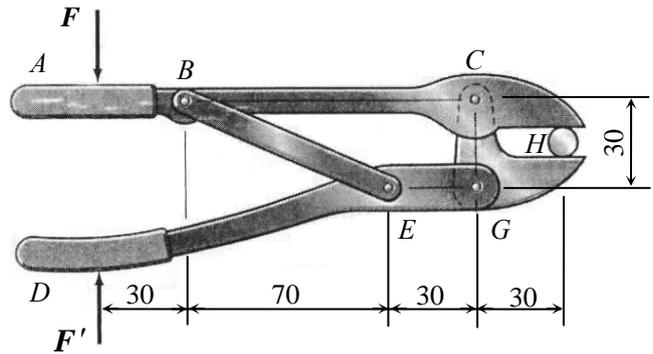
满分: 150 分

科目名称: 理论力学

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第 1 题 (20 分)

图示大力钳由构件 $ABCH$ 、 DEG 、 BE 和 CGH 通过铰链连接而成, 尺寸如图, 单位为 mm , 各构件自重和各处摩擦不计。若要在 H 处产生 1500 N 的力, 则施加的一对主动力 $F = -F'$ 应多大?



第 1 题图

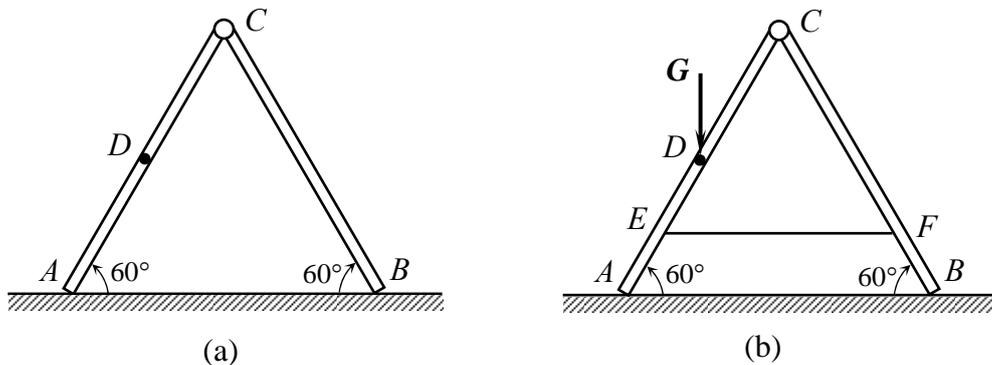
第 2 题 (20 分)

折梯由两个完全相同的刚性构件 AC 和 BC 在 C 处光滑铰接而成, 立于水平地面上, $AC = BC = AB = l$, 如图 (a) 所示, 不计 AC 和 BC 的自重。

(1) 若 A 、 B 两处的静摩擦因数分别为 $f_{sA} = 0.2$, $f_{sB} = 0.6$, 人能否由 A 处安全爬至 AC 的中点 D 处?

(2) 若人能安全爬至梯顶 C 处, 则 A 、 B 两处的静摩擦因数至少应为多少?

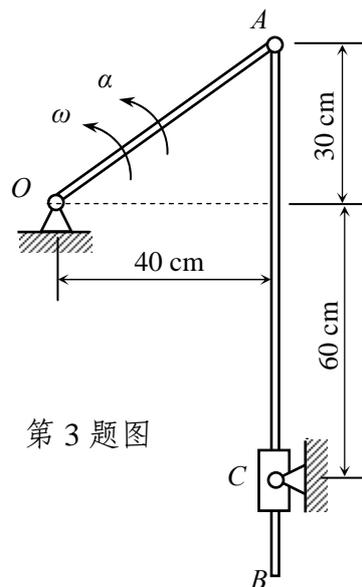
(3) 若为安全起见, 用细绳 EF 将 AC 和 BC 连在一起, 如图 (b) 所示, 细绳 EF 不可伸长, 绳重不计, $AE = BF = \frac{1}{4}AC$ 。问当重为 G 的人爬至 AC 的中点 D 处时, 能否求出 A 、 B 两处的摩擦力? 并说明理由。



第 2 题图

第3题 (25分)

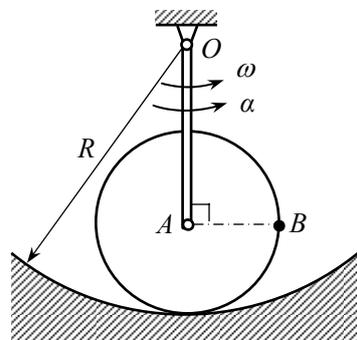
图示平面机构中，杆 OA 绕定轴 O 转动，杆 AB 可在套筒 C 中滑动。在图示瞬时，杆 OA 的角速度 $\omega = 6 \text{ rad/s}$ ，角加速度 $\alpha = 4 \text{ rad/s}^2$ ，转向如图，杆 AB 铅垂，尺寸如图所示。试求：此时杆 AB 的角速度和角加速度。



第3题图

第4题 (25分)

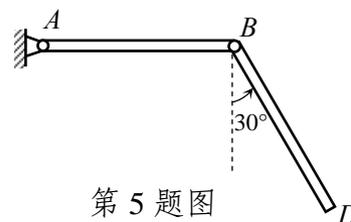
图示平面机构中，杆 OA 绕定轴 O 转动，并驱动半径为 r 的轮 A 在半径为 R 的固定圆弧槽中作纯滚动。已知： $R = 60 \text{ cm}$ ， $r = 20 \text{ cm}$ 。在图示瞬时，杆 OA 处于铅垂位置，且角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ ，角加速度为 $\alpha = 1 \text{ rad/s}^2$ 。试求：此时轮 A 上点 B 的速度和加速度。



第4题图

第5题 (25分)

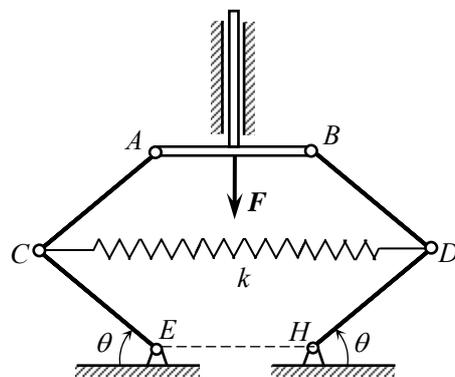
如图所示，均质细杆 AB 和 BD 用光滑铰链 B 连接， A 端为固定铰链支座，系统在铅垂平面内运动。已知两杆质量均为 m ，长均为 l 。图示位置时，杆 AB 水平，杆 BD 与铅垂方向的夹角为 30° 。试求系统在图示位置无初速释放的瞬时：(1) 杆 AB 和杆 BD 的角加速度；(2) 杆 BD 在铰链 B 处受到的约束力。



第5题图

第6题 (20分)

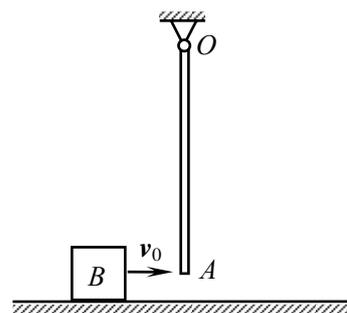
图示平面机构中， $AB = EH = AC = CE = BD = DH = l$ ，铰链 C 和 D 间连接一刚度系数为 k 的水平弹簧，弹簧的原长为 $l_0 = 2l$ ，导杆 AB 受铅垂向下的力 F 作用，各构件自重和各处摩擦均忽略不计。若机构在 θ 角时平衡，试用虚位移原理求 F 与 k 的比值。



第6题图

第 7 题 (15 分)

如图所示, 均质细杆 OA 的质量为 m_1 , 长为 l , O 处为固定铰支座, 初始时, 杆 OA 在铅垂位置保持静止。物块 B 的质量为 m_2 , 在光滑水平地面上以速度 v_0 向右运动, 与杆端 A 发生碰撞, 碰撞恢复因数为 e 。试求: 碰后杆的角速度和物块 B 的速度。



第 7 题图