

2007 年太原科技大学硕士研究生入学考试

理论力学 (401) 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 基本概念题 (本题共 10 个小题, 50 分)

1. 结构如图 1-1 所示, 各构件自重不计, 力偶 $M=6\text{KN}\cdot\text{m}$, $a=0.2\text{m}$, 试求 A 处约束反力的大小。(4 分)

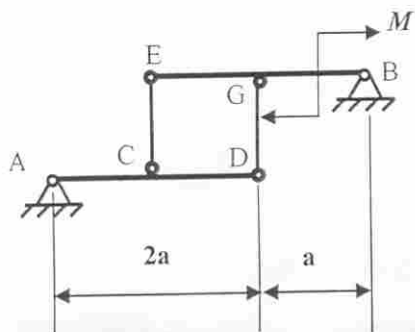


图 1-1

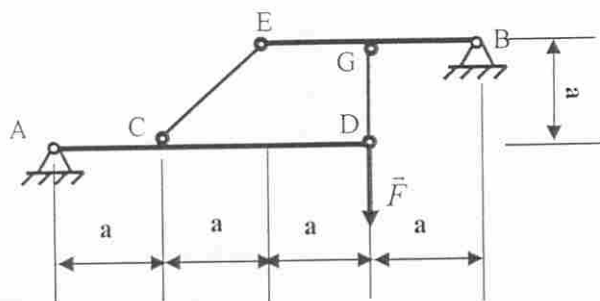


图 1-2

2. 如图 1-2 所示, 各构件自重不计, 试求 B 处全约束反力的大小。(6 分)

3. 如图 1-3 所示, 已知 BC 截面的倾角为 20° , 物块 A 与斜面 BC 间的摩擦角为 22° , 在物块 A 上作用一大小与物块 A 重量 \bar{P} 相等的力 \bar{F} , 其与斜面法线的夹角为 10° , 问物块 A 处于何种状态。(4 分)

(A) 平衡 (B) 不平衡 (C) 无法确定

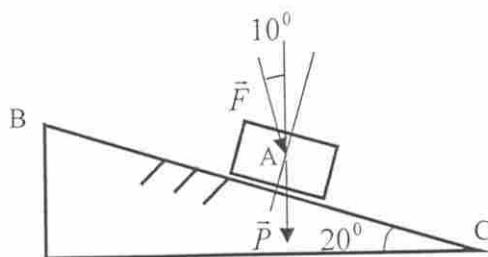


图 1-3

4. 如图 1-4 所示, 已知直角弯杆 ABC 以角速度 ω 绕水平轴 A 做定轴转动, 带动套在水平杆 DE 上的小环 M 沿杆 DE 运动, 已知 $AB=R$ 。若取小环 M 为动点, 动系与直角弯杆 ABC 固连, 求小环 M 的牵连速度。(4 分)

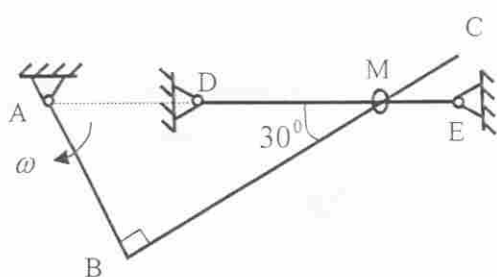


图 1-4

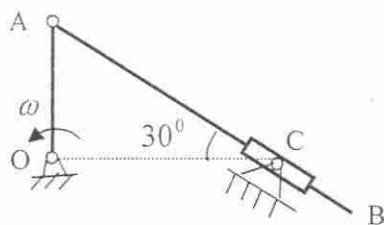


图 1-5

5. 如图 1-5 所示, 已知 $OA=R$, 杆 OA 以角速度 ω 绕水平轴 O 做转动, 试求杆 AB 上 C 点的速度大小和杆 AB 在此时的角速度。(6 分)

6. 图 1-6 所示平面机构, 试求图示位置时 BC 杆的角速度, 此时 $AB \parallel CD$ 且处于铅垂位置。(4 分)

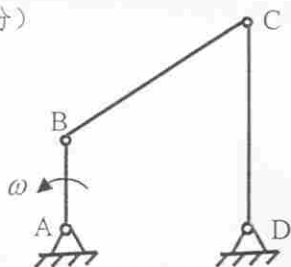


图 1-6

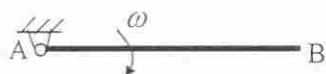


图 1-7

7. 质量为 m 长为 l 的均质细杆 AB 绕水平轴 A 以角速度 ω 作定轴转动, 如图 1-7 所示。试求杆 AB 在此时的动量、动能及对轴 A 的动量矩为。(6 分)

8. 均质圆柱放于光滑的水平面上, 且从静止开始运动, 其上作用一力偶, 如图 1-8 所示。试问圆柱做何种运动? (4 分)

- (A) 平面运动
- (B) 平动
- (C) 定轴转动

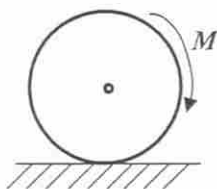


图 1-8

9. 均质细杆 AB 直立在光滑的水平面上并从静止开始倒下, 如图 1-9 所示。试问杆 AB 在倒下的过程中其质心的轨迹如何? (4 分)

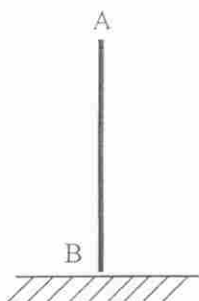


图 1-9

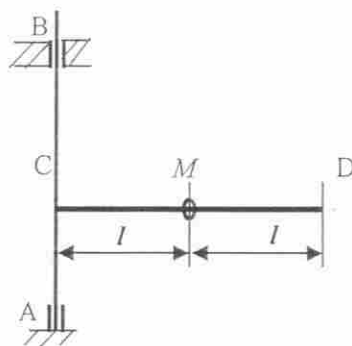


图 1-10

10. 如图 1-10 所示, 质量为 $2m$ 、长 $2l$ 的均质细杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动, 有一质量为 m 的小环 M 沿 CD 滑动。设各处摩擦及 AB 的质量不计。初始时, 小环 M 静止在 C 点, 杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动的角速度为 ω_0 , 试求小环 M 运动到图示位置时杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动的角速度及小环 M 的速度。(8 分)

二. 构架由 AC、DH 以及 BE、CH 杆铰接而成, 如图 2 所示, 各杆自重不计。已知力 $P=2\text{KN}$, 求 A、D 处的反力。(15 分)

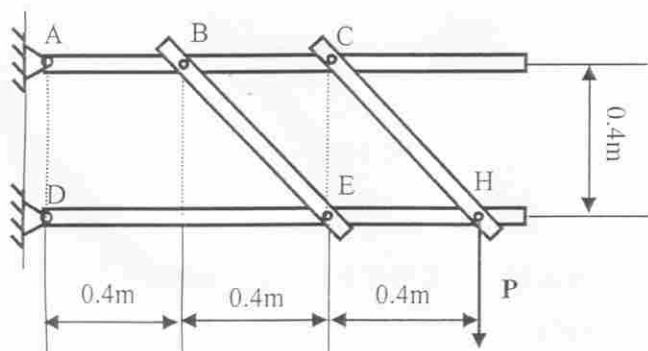


图 2

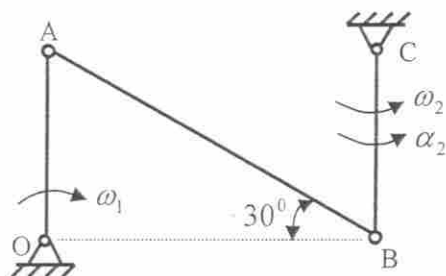


图 3

三. 图 3 所示平面机构, 曲柄 OA 以匀角速度 ω_1 绕水平轴 O 转动, 已知 $OA=BC=R$ 。试求图示位置:

1. 连杆 AB 的角速度 ω 和角加速度 α ; (10 分)
2. 杆 BC 角速度 ω_2 和角加速度 α_2 。(10 分)

四. 图 4 所示直角 L 形构件 OAB 以匀角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ 绕水平轴 O 转动, 求当 OA // CD 并处于铅垂位置时滑块 C 的速度和加速度。(20 分)

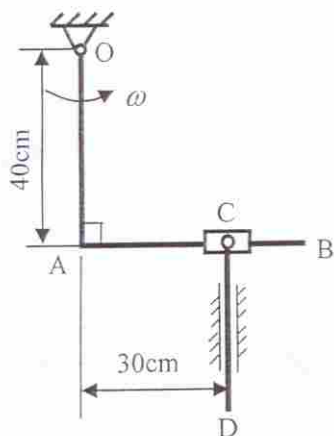


图 4

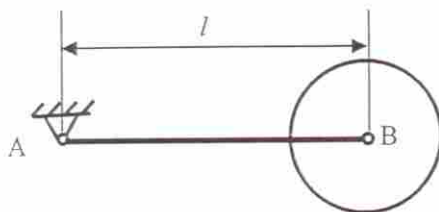


图 5

五. 长为 l 的均质细杆 AB 和均质圆轮 A 的质量均为 m , 圆轮 B 可绕过质心的光滑轴 B 自由转动, 初始时杆 AB 处于水平位置, 如图 5 所示。系统从静止开始运动, 轴 A 处的摩擦不计, 试求杆 AB 运动到铅垂位置时:

1. 杆 AB 的角速度和角加速度; (10 分)。
2. A 处的约束反力。(10 分)

六. 均质细杆 AB 的质量为 m 、长为 l , 在铅垂位置由静止释放, 借 A 端的滚子沿倾角为 30° 的斜面滑下, 如图 6 所示, 如不计滚子的质量和各处摩擦, 求刚释放时:

1. 杆 AB 的角加速度; (10 分)
2. A 点的加速度; (10 分)
3. 斜面对 A 端的约束反力。(5 分)

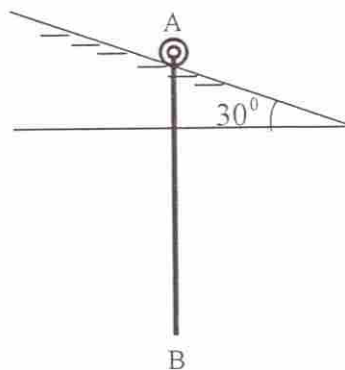


图 6