

本试卷适应范围
机制、农机、车辆、
材控、交运 19 级

南京农业大学试题纸

2020-2021 学年 一 学期 课程类型：必修 (√) 试卷类型：A (√)

课程号 MEEN3110 课程名 理论力学 学分 3 学分

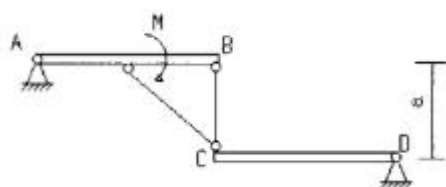
学号 姓名 班级

题号	一	二	三	四	五	总分	签名
得分							

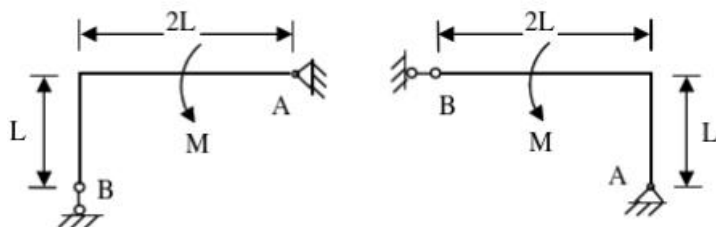
备注：(允许使用计算器)

一、填空题 (10 分，每空 1 分)。

- 1、图示结构受矩为 $10\text{KN}\cdot\text{m}$ 的力偶作用，若 $a=1\text{m}$ ，各杆自重不计。则固定铰支座 D 的约束力大小为_____，方向_____。
- 2、直角杆自重不计，其上作用一力偶矩为 M 的力偶，图 (a) 中 B 点的约束力为_____，图 (b) 中 B 点的约束力为_____。
- 3、机构如图所示， $O_1A=3\text{m}$ ， $O_2B=5\text{m}$ ， $\omega_{O_2B}=3\text{rad/s}$ ，则杆 O_1A 的角速度 $\omega_{O_1A}= \underline{\hspace{2cm}}$ ，C 点 $v_C= \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 4、点作曲线运动，加速度一般由_____和_____组成。
- 5、如图所示，已知圆环的半径为 R，弹簧的刚度系数为 k，弹簧的原长为 R，弹簧的一端与圆环上的 O 点铰接，当弹簧从 A 端移动到 B 端时弹簧所做的功为_____，当弹簧从 A 端移动到 C 端时弹簧所作的功为_____。

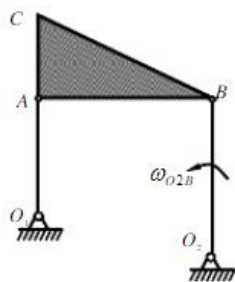


题 1-1 图

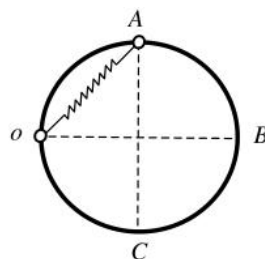


(a)

(b)



题 1-3 图

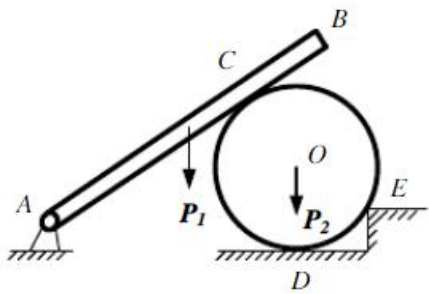


题 1-5 图

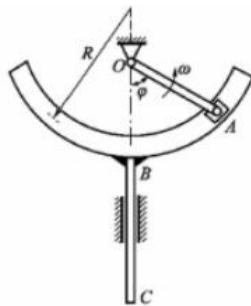
二、作图题 (16 分)

- 1、如图所示，所有接触均为光滑接触，画出杆 AB 与球 O 的受力图 (明确每点受力方向) (4

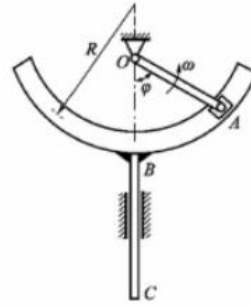
分)。



2、在图示机构中，试选择动点、动系，并画出动点的速度合成图和加速度矢量合成图。（6分）

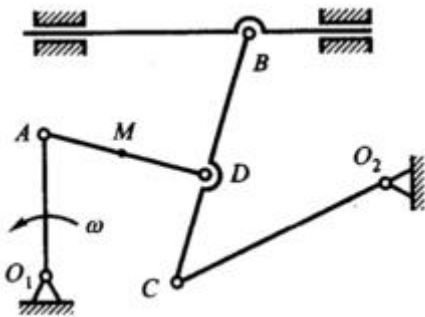


速度矢量图



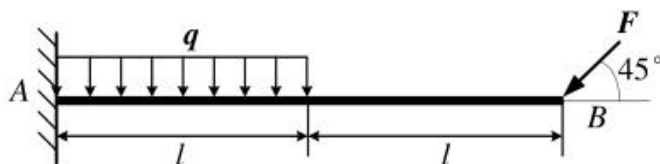
加速度矢量图

3、图示平面机构的构件均在同一平面内运动，画出作平面运动刚体的在图示位置的速度瞬心，画出角速度的转向，并画出 M 点的速度方向。（6分）

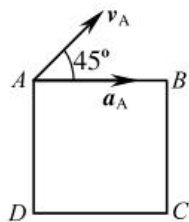


三、简算题（14分）

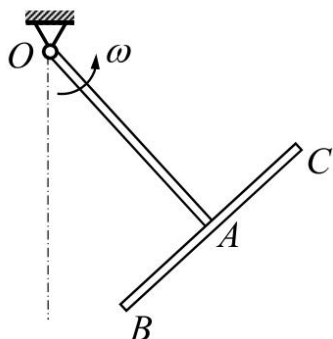
1、如图所示的悬臂梁结构，在图中受力情况下，固定端 A 处的约束力为多大？（4分）



2、已知正方形板 ABCD 作定轴转动，转轴垂直于板面，A 点的速度 $v_A=10\text{cm/s}$ ，加速度 $a_A=100\sqrt{2}\text{ cm/s}^2$ ，方向如图。求该板转动的角速度 ω 和角加速度 α 。（4 分）

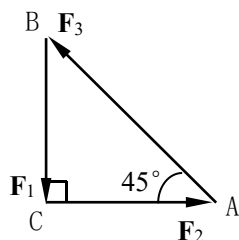


3、质量为 $2m$ 的均质 T 形杆在铅直平面内以角速度 ω 绕水平轴 O 转动，已知 $OA=2r$ ， $BA=AC=r$ ，求图示位置 T 形杆的动能，动量以及对轴 O 的动量矩。（6 分）

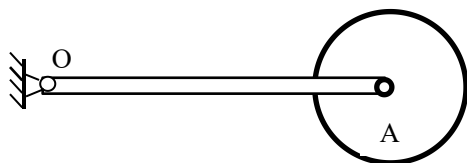


四、分析题（10 分）

1、等腰直角三角形板 ABC 的斜边 AB 长 $\sqrt{2}a$ ，在其顶点 A、B、C 分别作用力 F_1 、 F_2 、 F_3 ，方向如图。若 $F_1=F_2=F$ ， $F_3=\sqrt{2}F$ ，写出该力系向 A 点简化的结果。（5 分）

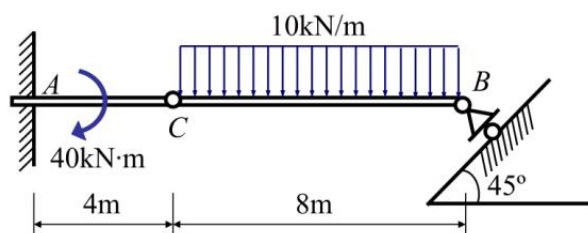


2、如图所示，在铅垂面内，杆 OA 可绕轴 O 自由转动，均质圆盘可绕其质心轴 A 自由转动。如杆 OA 水平时系统静止，试问自由释放后圆盘作什么运动？为什么？（5 分）

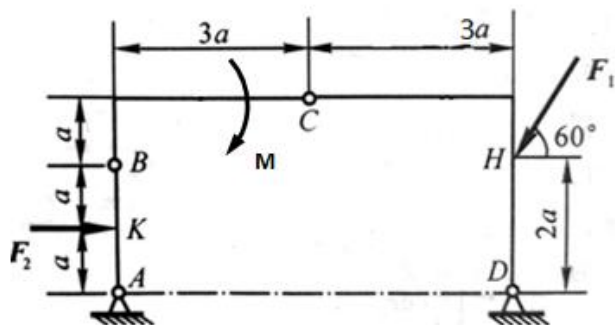


五、计算题（50 分）

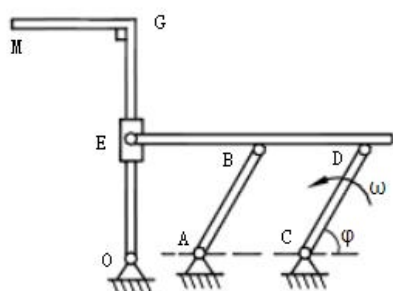
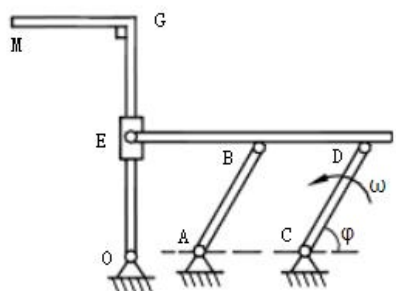
- 1、 多跨静定梁，左端为固定端约束，机构尺寸如图所示，受力如图。求 A、B 的约束力。（10 分）



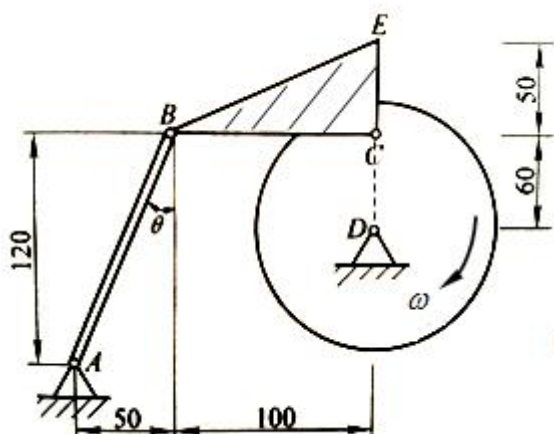
- 2、 平面结构由直杆 AB，直角杆 BC 和 CD 铰接而成，在集中力偶 M 和集中力 F_1 、 F_2 作用下处于平衡。已知 $M = Fa$, $F_1 = F_2 = F$ ，试求支座 A 和 D 的约束反力。（10 分）



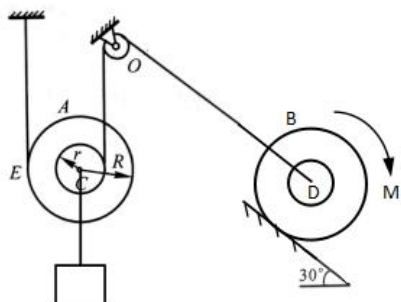
3、图示平面机构， $AB \parallel CD$ ，且 $AB = CD = l$ ， CD 杆以匀角速度 ω 转动。当 $\varphi = 60^\circ$ 时， OEG ，垂直且 $OE = EG = a$ ， $GM = a$ ，试求此瞬时： OGM 杆的角速度和角加速度。（10 分）



4、如图所示平面机构中，曲柄 AB 和圆盘 CD 分别绕定轴 A 和 D 转动。 BCE 为三角板， B 、 C 处为铰链连接。若圆盘以等速 $\omega = \frac{4\pi}{3}$ 顺时针转动，图中长度单位为 mm ，试求图示位置时 AB 杆的角速度和角加速度。（10 分）



5、A 和 B 两轮的质量均为 m ，内外径均为 r 和 R ，且 $R = 2r$ ，对其质心轴的回转半径均为 ρ ，物块的质量为 m ，在常力偶 M 作用下轮 B 沿固定斜面向下只滚动而不滑动，如果不计小定滑轮 O 及绕在两轮上的细绳质量，绳的倾斜段与斜面平行，求轮 B 的轮心 D 的加速度及轮 B 与固定面的静滑动摩擦力。（10 分）



系主任 _____

出卷人 材料工程系