


西南交通大学考试试卷

课程名称 理论力学 AI(A 卷) 考试时间 120 分钟

题号	一	二	三	四	五	总成绩
得分						

一、填空题（每空 3 分，共 45 分。请将计算结果或分析结果填入下面的各空格中，方向可以用图表示，例如用 “ 30° ” 表示矢量的方向与水平线的夹角为 30° 。）

1. 已知不平衡的平面汇交力系的汇交点为 A ，且满足方程 $\sum M_B(\vec{F}) = 0$ (B 为力系平面内的另一点)，则此力系可简化为_____。

又已知不平衡的平面平行力系的诸力与轴 y 不垂直，且满足方程 $\sum F_y = 0$ ，则此力系可简化为_____。

2. $Oxyz$ 为直角坐标系，已知一空间任意力系满足
 $\sum F_x \neq 0, \sum F_y = 0, \sum F_z = 0, \sum M_x(\vec{F}) \neq 0, \sum M_y(\vec{F}) = 0, \sum M_z(\vec{F}) = 0$;
 则该力系的最后简化结果是_____。

又已知一空间任意力系满足
 $\sum F_x \neq 0, \sum F_y = 0, \sum F_z = 0, \sum M_x(\vec{F}) = 0, \sum M_y(\vec{F}) \neq 0, \sum M_z(\vec{F}) \neq 0$;
 则该力系的最后简化结果是_____。

3. 平面构架由四杆铰接而成，各杆自重不计，杆 AB 和 CD 水平，在杆 AB 作用一铅垂力 F ，杆 AB 的 B 端和杆 CD 的 C 端分别靠在粗糙的铅垂墙面上，如图 1 所示。若要系统在图示位置平衡，则 B 处的摩擦因数至少为_____； C 处的摩擦因数至少为_____。

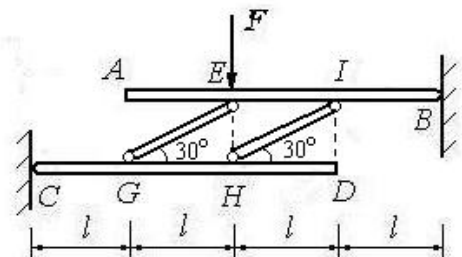


图1

4. 如图 2 示结构的各构件自重不计, 杆 AC 与构件 CD 在 C 处铰接, 构件 CD 上作用一水平力 F , 则支座 A 的约束力大小为_____; 方向为_____。

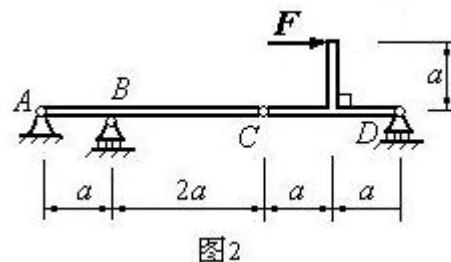


图2

5. 图3所示平面桁架中, 杆1的内力为_____; 杆2的内力为_____。

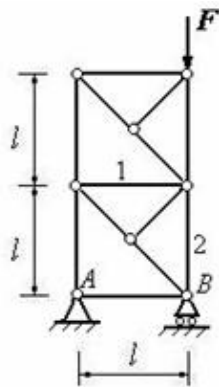


图3

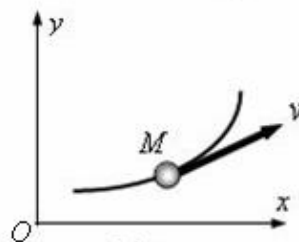


图4

6. 动点 M 作平面曲线运动 (如图4所示), 其速度在 y 轴上的投影为常量 $v_y = C$, 若已知动点 M 运动到图示位置时, 速度的大小为 v , 曲线在 M 点处的曲率半径为 ρ , 则该瞬时动点 M 全加速度 a 的大小为_____; 方向为_____。

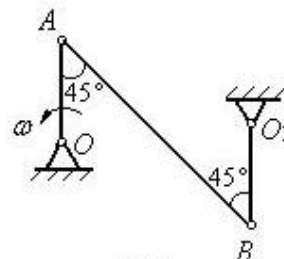


图5

7. 图 5 示平面机构中 $OA = O_1B = l$, 杆 OA 以匀角速度 ω 绕轴 O 转动, 则图示瞬时点 B 的法向加速度和切向加速度的大小分别为_____和_____。

8. 边长为 $10\sqrt{2}$ cm 的正方形板 $ABCD$ 作定轴转动, 转轴垂直于板面, 已知点 A 的速度 $v_A = 10$ cm/s, 加速度 $a_A = 10\sqrt{2}$ cm/s², 方向如图 6 所示。则点 B 的加速度大小 $a_B =$ _____。

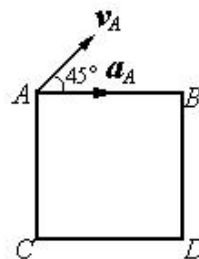
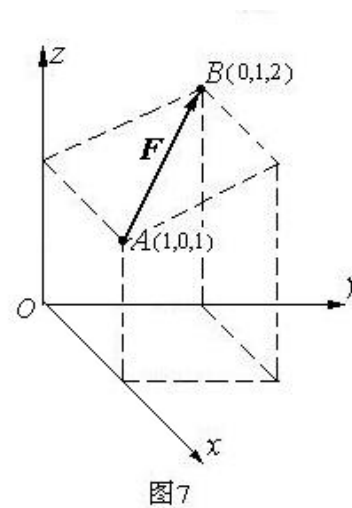


图6

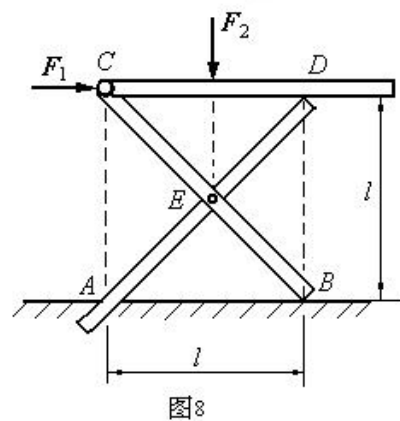
二、计算题（10 分）

如图 7 所示，力 $F = \sqrt{3} \text{ kN}$ ，其作用线过 A 、 B 两点。
已知 A 和 B 的坐标为 $(1, 0, 1)$ 和 $(0, 1, 2)$ （长度单位为米）。求力 F 对轴 x 、 y 、 z 的矩。



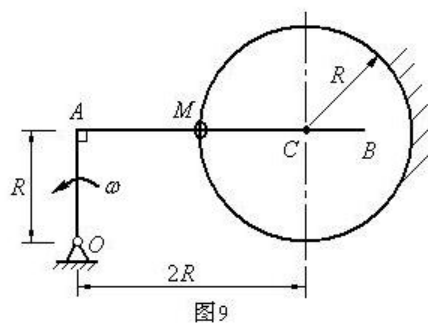
三、计算题（15 分）

结构如图 8 所示,其中铰链 E 为 BC 杆和 AD 杆的中点,受力及几何尺寸如图,不计杆件自重和所有摩擦。已知 l ,
 $F_2 = 2F_1 = 2F$ 。求 A 、 B 处的约束力。



四、计算题（15 分）

已知直角弯杆 OAB 绕轴 O 以匀角速度 ω 转动，小环 M 同时套在半径为 R 的固定圆环和直角弯杆 OAB 上（圆环与直角弯杆在同一平面内），几何尺寸如图 9。在图示瞬时， AB 水平且通过圆环中心 C 。求该瞬时小环 M 的绝对速度和绝对加速度。



五、计算题（15 分）

已知两啮合齿轮的半径均为 R ，齿轮 A 在曲柄 OA 的带动下，在固定齿轮 O 上运动，并通过铰接在轮缘上的连杆 BC 带动滑块 C 沿铅垂滑道运动。已知曲柄 OA 的角速度为 ω ，角加速度为零， $BC = 3R$ ，在图示瞬时， O 、 A 、 B 三点位于同一水平线上， BC 铅垂。求该瞬时滑块 C 的速度和加速度，以及连杆 BC 的角速度和角加速度。

