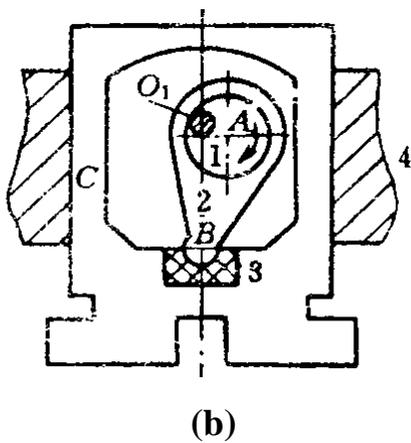
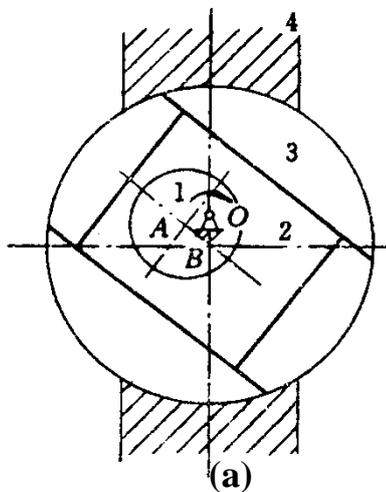


机械原理作业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

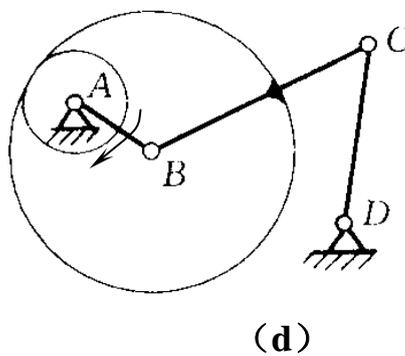
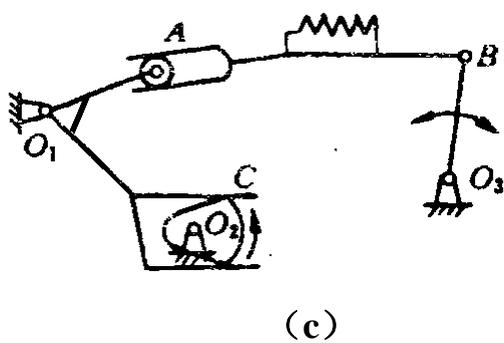
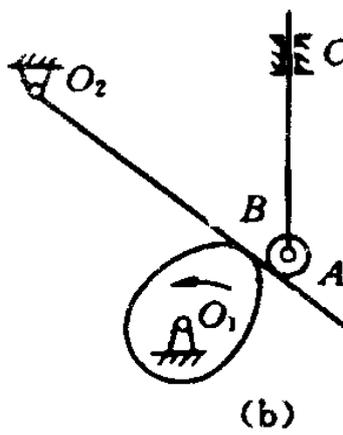
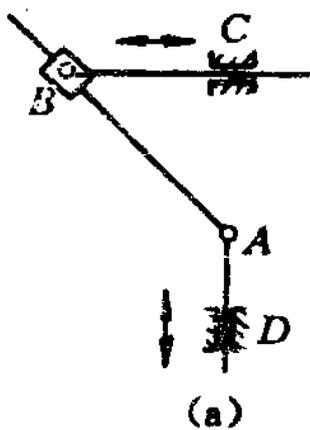
2-1 试绘出图示机构的运动简图，并计算该机构的自由度。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

2-2 试计算图示各机构的自由度, 并说明它们是否具有确定的运动 (图中标箭头构件为原动件)?



机械原理作业

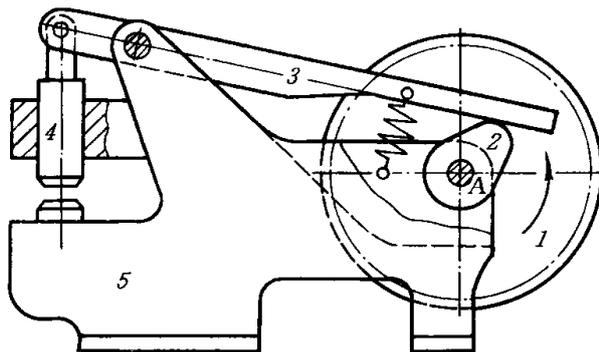
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

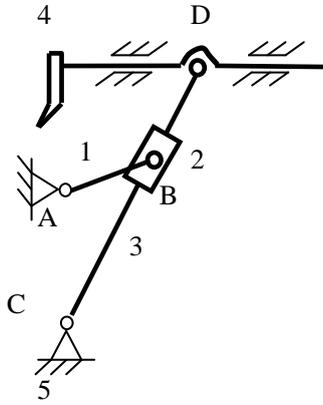
2-3 图示为一简易冲床的初拟设计方案。设计者的思路是：动力由齿轮 1 输入，使轴 A 连续回转；而固装在轴 A 上的凸轮 2 与杠杆 3 组成的凸轮机构使冲头 4 上下运动，以达到冲压的目的。试绘出该冲床的运动简图（各尺寸由图中直接量取），并分析它能否实现设计意图。若不能实现设计意图，则提出合理的修改方案。



机械原理作业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

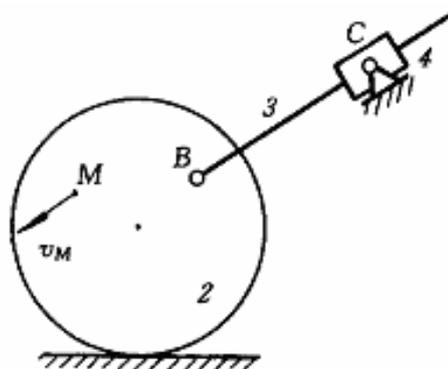
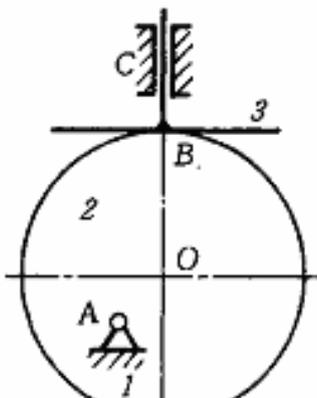
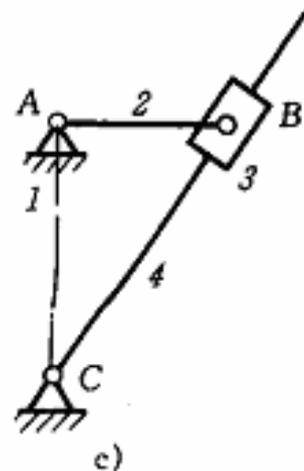
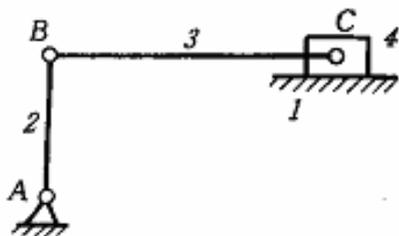
2-4 试指出图示牛头刨床的运动简图在设计上不合理的地方，并修改成自由度为 1 的机构， 绘出修改后的机构简图。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

3-1 试求下述各机构在图示位置时全部瞬心的位置(用符号 P_{ij} 直接标注在图上)。

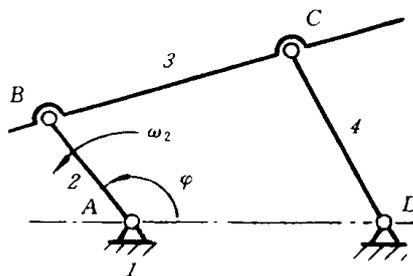


机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

3-2 在图所示的四杆机构中, $l_{AB} = 60\text{mm}$, $l_{CD} = 90\text{mm}$, $l_{AD} = l_{BC} = 120\text{mm}$, $\omega_2 = 10\text{rad/s}$, 试用瞬心法求:

- 1)、当 $\varphi = 165^\circ$ 时, 点 C 的速度 V_C ;
- 2)、当 $\varphi = 165^\circ$ 时, 构件 3 的 BC 线上速度最小的一点 E 的位置及速度的大小;
- 3)、当 $V_C = 0$ 时, φ 角之值 (两个解)。(需另外按比例画图)



机械原理由业

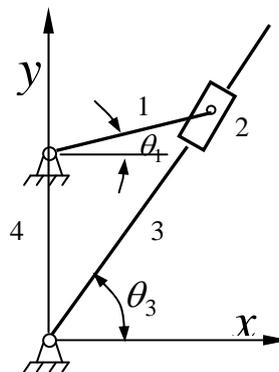
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

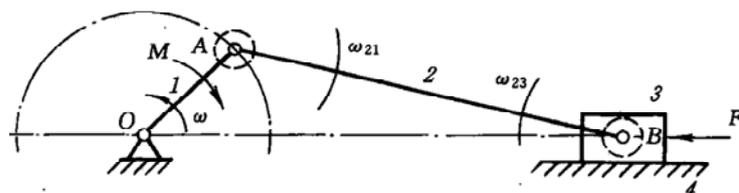
3-3 在图示摆动导杆机构中, 已知: $l_1 = 0.6m, l_4 = 1.2m$, 曲柄 1 以等角速度 $\omega_1 = 3rad/s$ 转动, 试导出构件 3 的角位置 θ_3 、角速度 ω_3 和角加速度 ε_3 的计算公式, 并上机计算求出当曲柄转角 θ_1 分别等于 $0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, \dots, 345^\circ$, 360° 时 θ_3 、 ω_3 、 ε_3 的相应数值, 并在同一图上绘出构件 3 的角位置、角速度和角加速度的变化曲线。



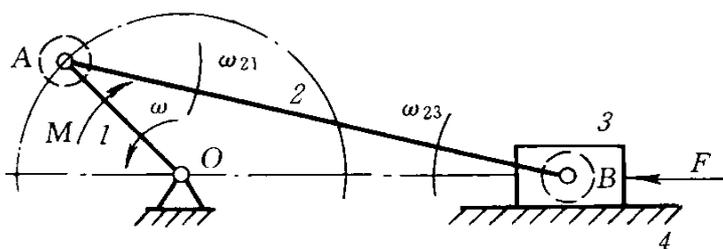
机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

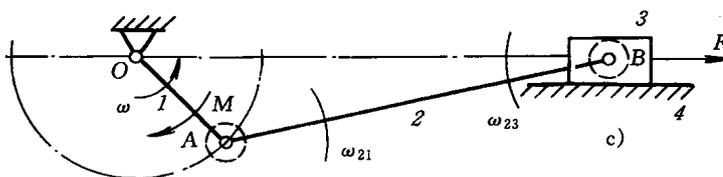
5-1 图示为一曲柄滑块机构的三个位置， F 为作用在活塞上的力，转动副 A 及 B 上所画的虚线小圆为摩擦圆，试确定在此三个位置时，作用在连杆 AB 上的作用力的真实方向（各构件的重量及惯性力略去不计）。



(a)



(b)

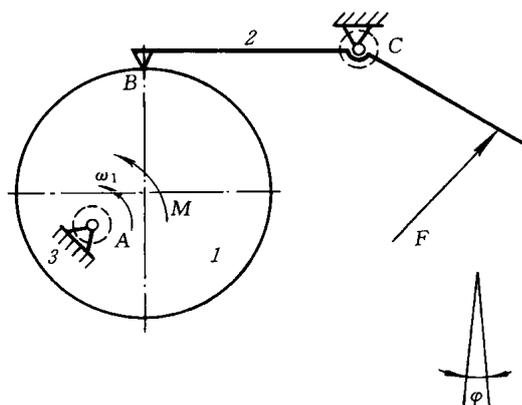


(c)

机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

5-2 图示为一摆动推杆盘形凸轮机构，凸轮 1 沿逆时针方向回转， F 为作用在推杆 2 上的外载荷，试确定各运动副中总反力 (R_{31}, R_{12} 及 R_{32}) 的方位 (图中各构件的重量及惯性力略去不计，虚线小圆为摩擦圆，运动副 B 处的摩擦角为 $\varphi=10^\circ$)



机械原理作业

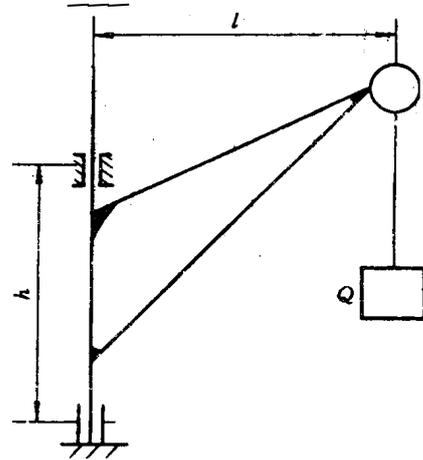
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

5-3 在图示的悬臂式起重机中，已知载荷 $Q = 5000N$, $l = 5m$, $h = 4m$, 轴颈的直径均为 $d = 80mm$, 径向轴颈和止推轴颈的摩擦系数均为 $f = 0.1$ 。设它们都是非跑合轴颈。试求使悬臂转动的力矩。



机械原理作业

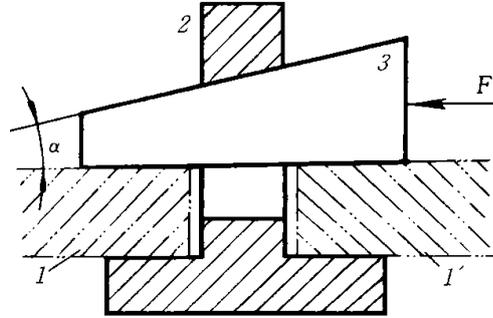
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

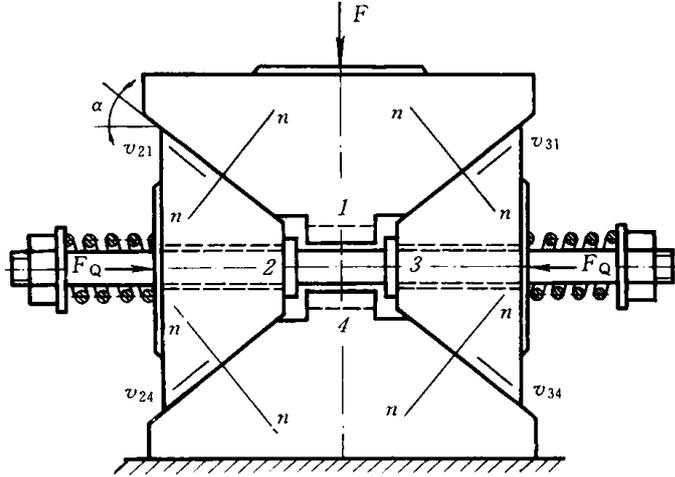
5-4 图示为一焊接用的楔形夹具。利用这个夹具把两块要焊接的工件 1 及 1' 预先夹妥，以便焊接。图中 2 为夹具体，3 为楔块，试确定此夹具的自锁条件（即当夹紧后，楔块 3 不会自动松脱出来的条件）。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

5-5 在图示的缓冲器中, 若已知各楔块接触面间的摩擦系数 f 及弹簧的压力 F_Q , 试求当楔块 2、3 被等速推开及等速恢复原位置时力 F 的大小, 该机构的效率, 以及此缓冲器正、反行程均不至发生自锁的条件。



机械原理作业

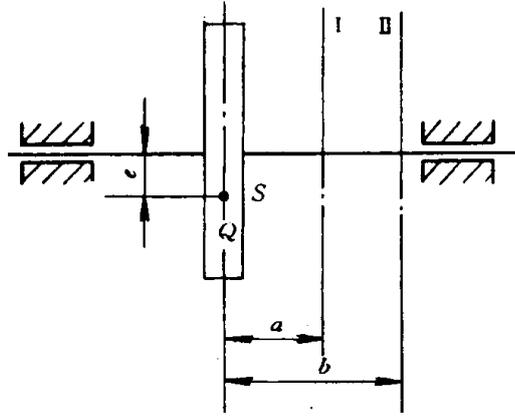
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

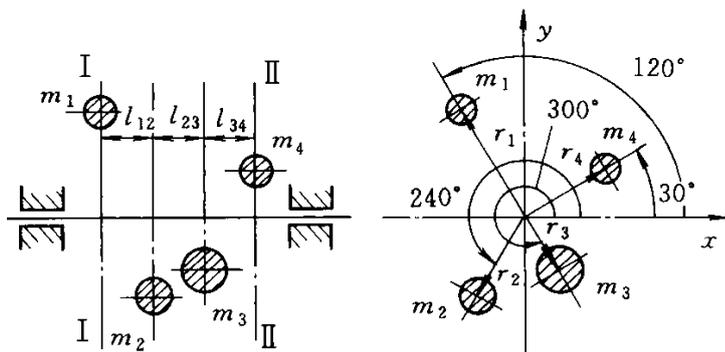
- 6-1 图示为一薄盘转子，重量 $Q=400\text{N}$ ，经静平衡测定其重心 S 偏距 $e=1\text{mm}$ ，方向垂直向下。由于该回转面不允许安装平衡重量，只能在平面 I、II 上校正。求在 I、II 平面上应加的平衡重径积的大小与方向。



机械原理由业

学生姓名: 班级: 学号: 成绩:

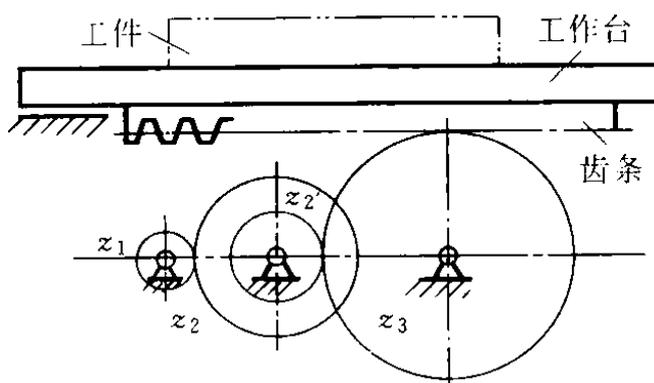
6-2 在图示的转子中, 已知各偏心质量 $m_1 = 10\text{kg}$, $m_2 = 15\text{kg}$, $m_3 = 20\text{kg}$, $m_4 = 10\text{kg}$, 它们的回转半径分别为 $r_1 = 40\text{cm}$, $r_2 = r_4 = 30\text{cm}$, $r_3 = 20\text{cm}$, 又知各偏心质量所在的不同回转平面间的距离为 $l_{12} = l_{23} = l_{34} = 30\text{cm}$, 各偏心质量的方位角如图。若置于平衡基面 I 及 II 中的平衡质量 m_{bI} 及 m_{bII} 的回转半径均为 50cm , 试求 m_{bI} 及 m_{bII} 的大小和方位。



机械原理作业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

7-1 如图所示为一机床工作台的传动系统，设已知各齿轮的齿数，轮齿 3 的分度圆半径 r_3 ，各齿轮的转动惯量 J_1 、 J_2 、 $J_{2'}$ 、 J_3 ，因为齿轮 1 直接装在电动机轴上，故 J_1 中包含了电动机转子的转动惯量，工作台和被加工零件的重量之和为 G 。当取齿轮 1 为等效构件时，试求该机械系统的等效转动惯量 J_e 。



机械原理作业

学生姓名:

班级:

学号:

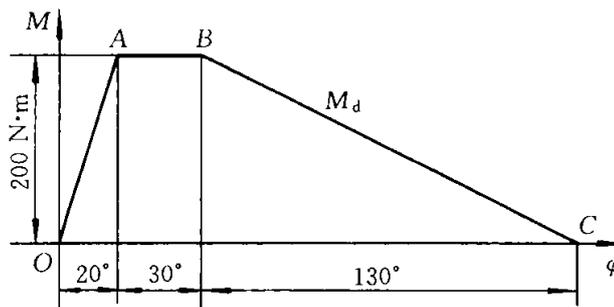
成绩:

7-2 已知某机械稳定运转时其主轴的角速度 $\omega_s = 100\text{rad/s}$ ，机械的等效转动惯量 $J_e = 0.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，制动器的最大制动力矩 $M_f = 20\text{N}\cdot\text{m}$ (制动器与机械主轴直接相连，并取主轴为等效构件)。设要求制动时间不超过 3 s，试检验该制动器是否能满足工作要求。

机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

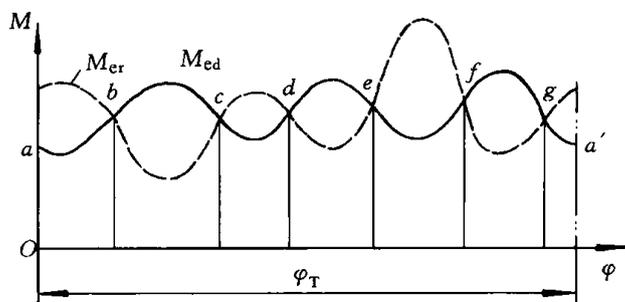
- 7-3 某内燃机的曲柄输出力矩 M_d 随曲柄转角 φ 的变化曲线如图所示, 其运动周期为 $\varphi_T = \pi$, 曲柄的平均转速 $n_m = 620r/min$, 当用该内燃机驱动一阻抗力为常数的机械时, 如果要求运转不均匀系数 $\delta = 0.01$, 试求: 1)、曲轴最大转速 n_{max} 和相应的曲柄转角位置 $\varphi_{(max)}$;
- 2)、装在曲轴上的飞轮转动惯量 J_F (不计其余构件的转动惯量)。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

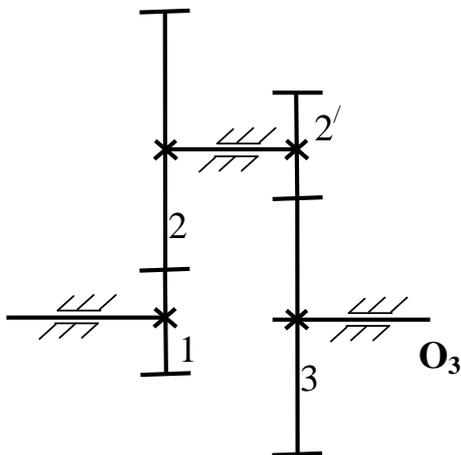
7-4 下图所示为某机械系统的等效驱动力矩 M_{ed} 及等效阻力矩 M_{er} 对转角 φ 的变化曲线, φ_T 为其变化的周期转角。设已知各块面积为 $A_{ab} = 200\text{mm}^2$, $A_{bc} = 260\text{mm}^2$, $A_{cd} = 100\text{mm}^2$, $A_{de} = 190\text{mm}^2$, $A_{ef} = 320\text{mm}^2$, $A_{fg} = 220\text{mm}^2$, $A_{ga'} = 50\text{mm}^2$, 而单位面积所代表的功为 $\mu_A = 10\text{N}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$, 试求系统的最大盈亏功 ΔW_{\max} 。又如设已知其等效构件的平均转速为 $n_m = 1000\text{r}/\text{min}$ 。等效转动惯量为 $J_e = 5\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 试求该系统的最大转速 n_{\max} 及最小转速 n_{\min} , 并指出最大转速与最小转速出现的位置。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

7-5 在图示定轴轮系中, 已知各轮齿数 $Z_1 = Z_{2'} = 20$, $Z_2 = Z_3 = 40$, $J_1 = J_{2'} = 0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$, $J_2 = J_3 = 0.04\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 作用在轴 O_3 上的阻力矩为 $M_3 = 40\text{N}\cdot\text{m}$ 。求等效到构件 1 上的等效驱动力矩及等效转动惯量。



机械原理作业

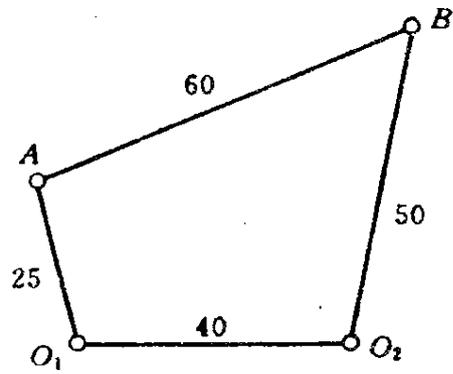
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

- 8-1 在图示的运动链中，各构件的尺寸如图（单位 mm）。试问，分别采用哪个构件为机架，可获得曲柄摇杆机构、双曲柄机构和双摇杆机构？



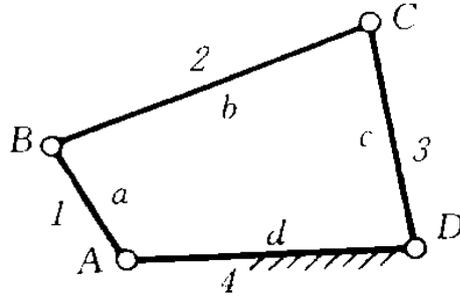
机械原理作业

学生姓名：_____ 班级：_____ 学号：_____ 成绩：_____

8-2 如图所示，设已知四杆机构各构件的长度分别为：

$a = 240\text{mm}$, $b = 600\text{mm}$, $c = 400\text{mm}$, $d = 500\text{mm}$ ，试问要使此机

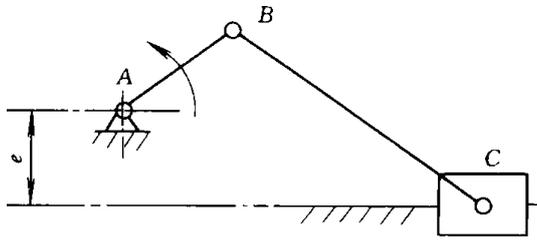
构成为双摇杆机构，则应取哪个杆为机架？且其长度的允许变动范围为多少？



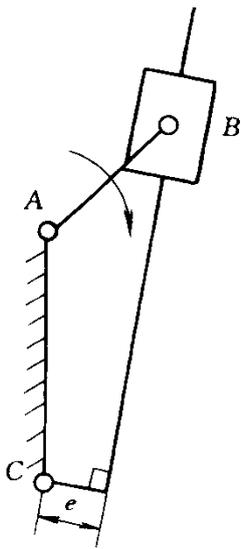
机械原理作业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

8-3 导出图示曲柄滑块机构和曲柄导杆机构的有曲柄的条件，并指出其最小传动角的出现位置。



(a)

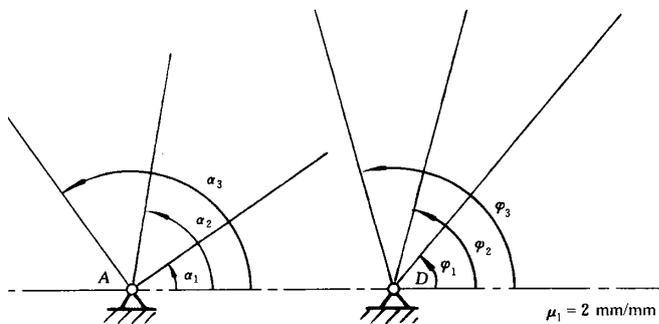


(b)

机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

8-4 如图所示, 设要求铰链四杆机构两连架杆的三组对应位置分别为: $\alpha_1=35^\circ$, $\varphi_1=50^\circ$; $\alpha_2=80^\circ$, $\varphi_2=75^\circ$; $\alpha_3=125^\circ$, $\varphi_3=105^\circ$ 。另外 $l_{AD} = 80\text{mm}$ 。试以解析法设计此四杆机构。



机械原理由业

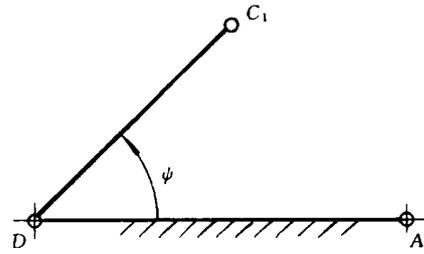
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

8-5 参看附图设计一铰链四杆机构, 已知其摇杆 CD 的长度 $l_{CD} = 75\text{mm}$, 行程速比系数 $K=1.5$, 机架 AD 的长度 $l_{AD} = 100\text{mm}$, 又知摇杆的一个极限位置与机架间的夹角为 $\psi = 45^\circ$, 试求曲柄的长度 l_{AB} 和连杆的长度 l_{BC} (有两组解)。



机械原理由业

学生姓名:

班级:

学号:

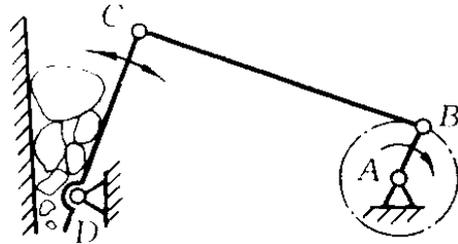
成绩:

8-6 如图所示, 已知破碎机的行程速比系数 $K=1.2$, 颚板长度 $l_{CD} = 300\text{mm}$,

颚板摆角 $\varphi = 35^\circ$, 曲柄长度 $l_{AB} = 80\text{mm}$ 。求出连杆的长度 l_{BC} 和机架

的长度 l_{AD} , 并验算最小传动角 γ_{\min} 是否在允许的范围

($[\gamma_{\min}] = 40^\circ$)。



机械原理由业

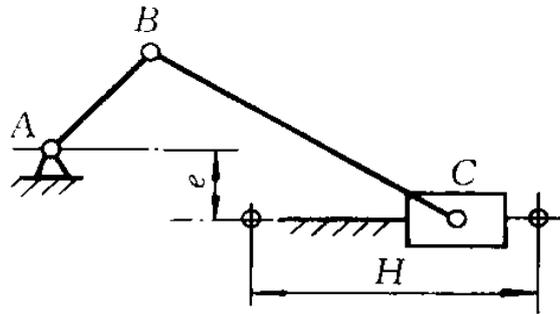
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

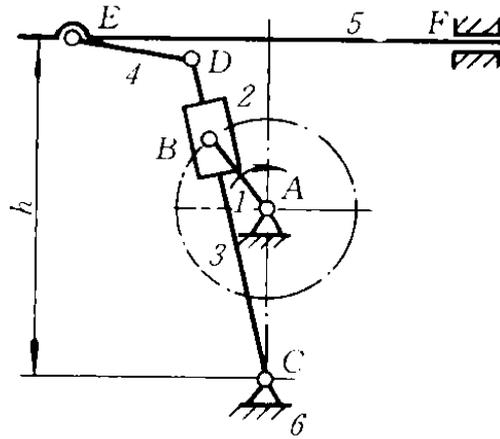
8-7 试设计一偏置曲柄滑块机构(如图), 设已知其滑块的行程速比系数 $K=1.5$, 滑块的冲程 $H=40\text{mm}$, 偏距 $e=15\text{mm}$ 。并求出其最大压力角 α_{\max} 的值。



机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

8-8 图所示为一牛头刨床的主传动机构，已知 $l_{AB} = 75mm$ ， $l_{DE} = 100mm$ ，行程速比系数 $K=2$ ，刨头 5 的行程 $H=300mm$ ，要求在整个行程中，推动刨头 5 有较小的压力角，试设计此机构。



机械原理作业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

9-1 一直动从动件盘形凸轮机构的从动件行程 $h = 2.4\text{mm}$,
 $\delta_a = 120^\circ$, $\delta_b = 60^\circ$, $\delta_c = 120^\circ$, $\delta_d = 60^\circ$ 。推程按等加速、
等减速运动规律运动；回程按余弦加速度运动规律运动，试绘
出从动件的位移线图。

机械原理作业

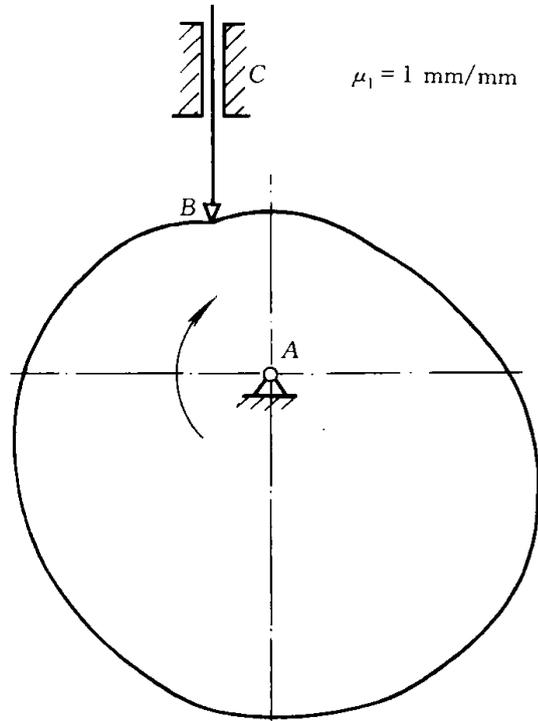
学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

9-2 已知一偏置尖顶从动件盘形凸轮机构如图所示，试用作图法求从动件的位移曲线。



机 械 原 理 作 业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

9-3 试以作图法设计一偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构的凸轮轮廓曲线。

已知凸轮以等角速度 ω 顺时针回转，从动件偏距 $e=10\text{mm}$ ，且偏向凸轮回转中心的左侧，凸轮基圆半径 $r_0 = 35\text{mm}$ ，滚子半径 $r_r = 15\text{mm}$ 。

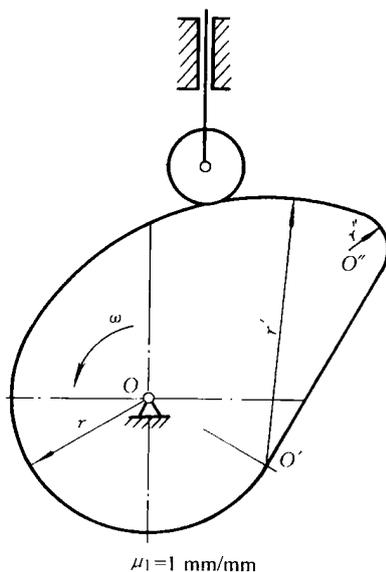
从动件的运动规律为：凸轮转角 $\delta = 0^\circ \sim 150^\circ$ 时，从动件等速上升 32mm ； $\delta = 150^\circ \sim 180^\circ$ 时，从动件远休； $\delta = 180^\circ \sim 300^\circ$ 时，从动件等加速等减速回程 32mm ； $\delta = 300^\circ \sim 360^\circ$ 时，从动件近休。

机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

9-4 图示为一偏置滚子从动件盘形凸轮机构。已知凸轮轮廓由三段圆弧和一直线组成，它们的圆心分别 O 、 O' 及 O'' ，半径分别为 $r = 18\text{mm}$ 、 $r' = 36\text{mm}$ 及 $r'' = 5\text{mm}$ ，偏距 $e = 8\text{mm}$ 。滚子半径 $r_T = 5\text{mm}$ 。现要求：

- 1)、画出凸轮的理论轮廓曲线及基圆；
- 2)、求出从动件的行程 h 、推程运动角 δ_a 及回程运动角 δ_c ；
- 3)、标出图示位置从动件的位移 s 及凸轮机构的压力角 α ；
- 4)、标出凸轮由图示位置转过 60° 时，从动件的位移 S' 及凸轮机构的压力角 α' 。



机械原理作业

学生姓名:

班级:

学号:

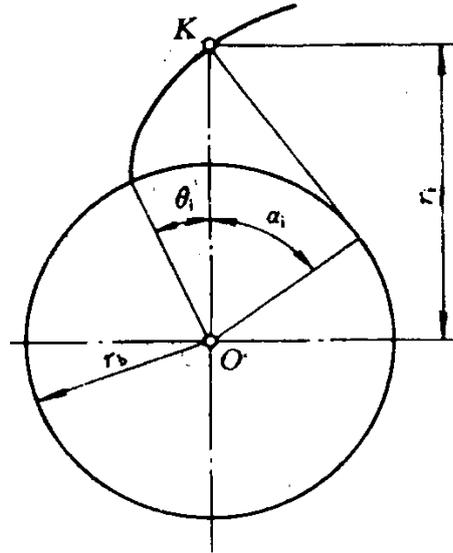
成绩:

10-1 在下图中, 已知基圆半径 $r_b = 50\text{mm}$, 求:

1) 当 $r_i = 65\text{mm}$ 时, 渐开线的展角 θ_i 、渐开线的压力角 α_i 和曲率半径

ρ_i 。

2) 当 $\theta_i = 20^\circ$ 时, 渐开线上的压力角 α_i 及向径 r_i 的值。



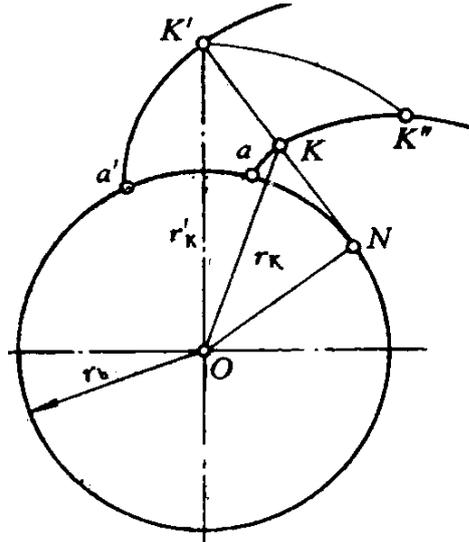
机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

10-2 在下图中, 已知半径 $r_b = 30mm$ 的基圆所生成的两条渐开线。

设 $r_k = 35mm, \overline{KK'} = 15mm$, 求:

- 1) 点 K' 的半径 $r_{k'}$ 和压力角 $\alpha_{k'}$ 。
- 2) 以 O 为圆心, $r_{k'}$ 为半径画圆交两条渐开线于 K' 、 K'' 。求弧长 $\widehat{KK''}$ 。



机械原理作业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

- 10-3** 已知一对渐开线标准外啮合圆柱齿轮传动, 其模数 $m=10\text{mm}$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 中心距 $a=350\text{mm}$, 传动比 $i_{12} = 1.8$, 试计算这对齿轮传动的几何尺寸(列表给出两轮的 $d, d_a, d_f, d_b, p, p_b, h_a, h_f, h, s, e$ 等)。

机 械 原 理 作 业

学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

10-4 试问当渐开线标准外齿轮 ($\alpha=20^\circ$ 、正常齿) 的齿数在什么条件下, 可使得其齿根圆大于基圆? 又在什么条件下, 使得其齿根圆小于基圆?

机 械 原 理 作 业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

10-5 已知一对无侧隙安装的正常齿渐开线外啮合标准齿轮传动。其中 $Z_1 = 19, Z_2 = 42$ ，模数 $m = 5\text{mm}$ ，分度圆压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。求其实际啮合线 B_1B_2 的长度，基圆周节 p_b ，重合度 ε ，绘出其单齿及双齿啮合区。

机械原理作业

学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

10-6 已知一对外啮合变位齿轮传动, $Z_1 = Z_2 = 12$, $m=10\text{mm}$,

$\alpha=20^\circ$, $h_a^* = 1, a' = 130\text{mm}$, 试设计这对齿轮传动(列表给出两

轮的 $y, h_a, h_f, d, d_a, d_f, d_b, s$), 并验算重合度及齿顶圆齿厚 (S_a

应大于 $0.25m$, 取 $x_1 = x_2$)。

机械原理作业

学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

10-7 设已知一对斜齿轮传动, $Z_1 = 20$, $Z_2 = 40$, $m_n = 8\text{mm}$, $\alpha_n = 20^\circ$,

$h_{an}^* = 1$, $c_{an}^* = 0.25$, $B = 30\text{mm}$, 并初取 $\beta = 10^\circ$, 试求该传动的

中心距 a (a 值应圆整为个位数为 0 或 5, 并相应重算螺旋角 β , 其容许

取值范围是: $\beta = 7^\circ \sim 15^\circ$)、两齿轮的几何尺寸(列表给出两轮的

$d, d_a, d_f, d_b, h_a, h_f, p_n, p_t$)、当量齿数和重合度。

机械原理作业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

10-8 设计一铣床进给系统中带动工作台转动的阿基米德蜗杆传动。要求 $i_{12} = 20.5$ ， $m=5\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $h_a^* = 1, c^* = 0.2$ ，试求蜗杆传动的基本参数（ Z_1, Z_2, q, λ_1 及 β_2 ）、几何尺寸（ d_1, d_2, d_{a1} 及 d_{a2} ）和中心距 a 。

机械原理作业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

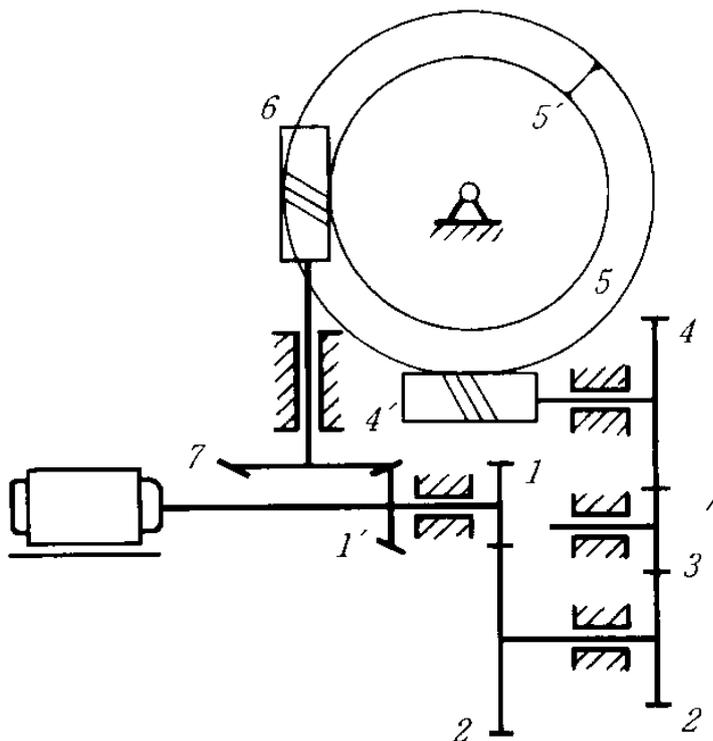
10-9 已知一对等顶隙直齿圆锥齿轮传动, $Z_1 = 15, Z_2 = 30$,
 $m = 5\text{mm}$, $h_a^* = 1, c^* = 0.2$, $\Sigma = 90^\circ$, 试确定这对圆锥齿轮的
几何尺寸 (列表给出两轮的
 $\delta, d, d_a, d_f, h_a, h_f, c, s, e, R, \theta_a, \theta_f, \delta_a, \delta_f, z_v$ 等)。

机械原理由业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

11-1 如图所示为一滚齿机工作台传动机构, 工作台与蜗轮 5 固联。

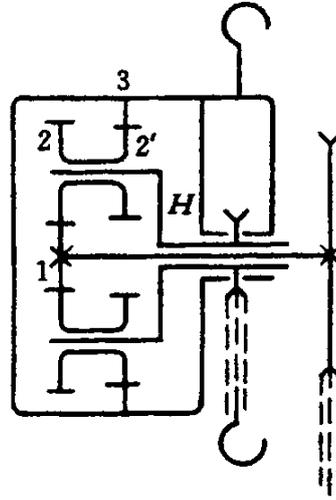
若已知 $Z_1 = Z_{1'} = 15, Z_2 = 35, Z_{4'} = 1$ (右旋), $Z_5 = 40$, 滚刀 $Z_6 = 1$ (左旋), $Z_7 = 28$. 今要切削一个齿数 $Z_{5'} = 64$ 的齿轮, 应如何选配挂轮组的齿数 Z_2 、 Z_3 和 Z_4 。



机械原理由业

学生姓名： _____ 班级： _____ 学号： _____ 成绩： _____

11-2 图示为一轻便起重葫芦，各齿轮均为标准齿轮且模数相同。已知轮 1、2、3 的齿数分别为 $Z_1 = 14$, $Z_2 = 38$, $Z_3 = 70$ 。试求传动比 i_{1H} 。

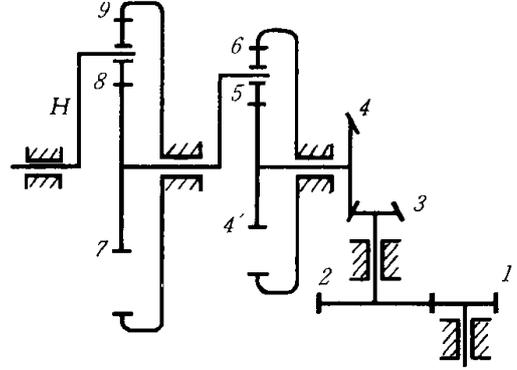


机械原理由业

学生姓名: 班级: 学号: 成绩:

11-3 $Z_1 = 36, Z_2 = 60, Z_3 = 23, Z_4 = 49, Z_{4'} = 69, Z_5 = 31, Z_6 = 131,$

$Z_7 = 94, Z_8 = 36, Z_9 = 166,$ 试求行星架 H 的转速 n_H (大小及方向)。

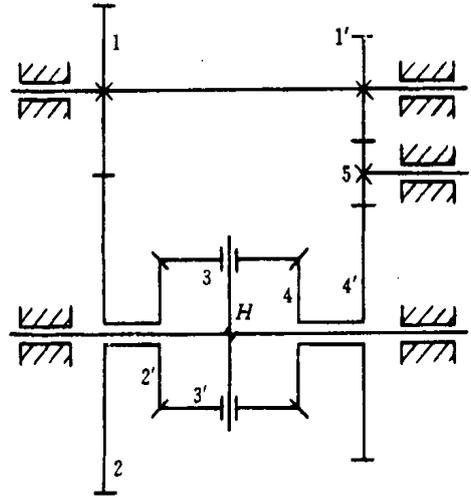


机械原理作业

学生姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 成绩: _____

11-4 如图所示为一减速器, 已知: $Z_1 = 26, Z_2 = 32, Z_{1'} = 18, Z_5 = 14,$

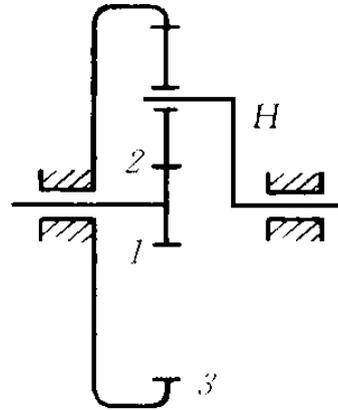
$Z_{4'} = 24, Z_4 = Z_3 = Z_{2'} = 12$ 。试求 $i_{1H} = ?$



机械原理作业

学生姓名：_____ 班级：_____ 学号：_____ 成绩：_____

11-5 现需设计一如图所示的 2K—H 型行星减速器，要求的减速比为 5.33，设行星轮数 $k=4$ ，并采用标准齿轮传动，试确定各轮的齿数。



机 械 原 理 作 业

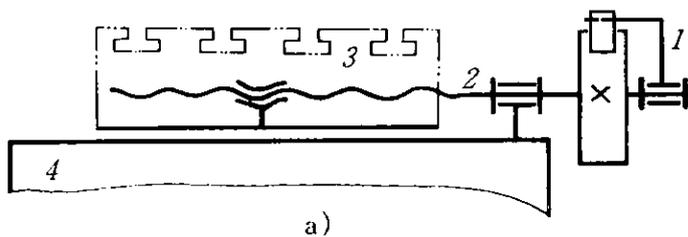
学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

12-1 某自动机床的工作台要求有六个工位，转台停歇时进行工艺动作，其中最长的一个工序为 30 秒钟。现拟采用一槽轮机构来完成间歇转位工作。设已知槽轮机构的中心距 $L=300\text{mm}$ ，圆销半径 $r=25\text{mm}$ ，槽轮齿顶厚 $b=12.5\text{mm}$ ，试绘出其机构简图，并计算槽轮机构主动轮的转速。

机械原理作业

学生姓名： 班级： 学号： 成绩：

12-2 下图所示为某牛头刨床工作台送进机构中的螺旋传动，丝杠 2 的导程为 6mm，要求设计一棘轮机构来驱动丝杠，实现工作台的间歇进给运动，而且使每次送进量可在 0.2~1.2mm 之间作有级调整（共 6 级），又设棘轮机构由一曲柄摇杆机构驱动（棘爪装在摇杆上），试绘出机构简图，并作必要的计算和说明。



机械原理由业

学生姓名:

班级:

学号:

成绩:

12-3 在利用图示镗刀头镗一 $\phi 55\text{mm}$ 的孔时,发现被镗孔的实际直径为 $\phi 54.88\text{mm}$,问镗刀头应如何调整方能获得所需的尺寸?

