

2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 804

科目名称: 机械原理

A 卷

共 6 页

第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

一、选择题 (共 15 小题 30 分, 每题 2 分)

1、下列说法中, 正确的是_____。

(A) 在机构中, 若某一瞬时, 两构件上的重合点的速度大小相等, 则该点为两构件的瞬心;

(B) 在机构中, 若某一瞬时, 一可动构件上某点的速度为零, 则该点为可动构件与机架的瞬心;

(C) 在机构中, 若某一瞬时, 两可动构件上的重合点的速度相同, 则该点称为它们的绝对瞬心;

(D) 两构件构成高副, 则它们的瞬心一定在接触点上。

2、考虑摩擦的转动副, 不论轴颈在加速、等速、减速不同状态下运转, 其总反力的作用线_____切于摩擦圆。

(A) 都不可能; (B) 不全是; (C) 一定都。

3、从机械效率的观点看, 机构发生自锁是由于_____。

(A) 驱动力太小; (B) 生产阻力太大; (C) 机械效率小于零;
(D) 摩擦力太大。

4、刚性转子动平衡的条件是_____。

(A) 惯性力的矢量和为零; (B) 惯性力矩的矢量和为零;
(C) 惯性力和惯性力矩的矢量和都为零。

5、对刚性转子进行动平衡至少应选择_____个平衡基面来加(减)配重。

(A) 1; (B) 2; (C) 3。

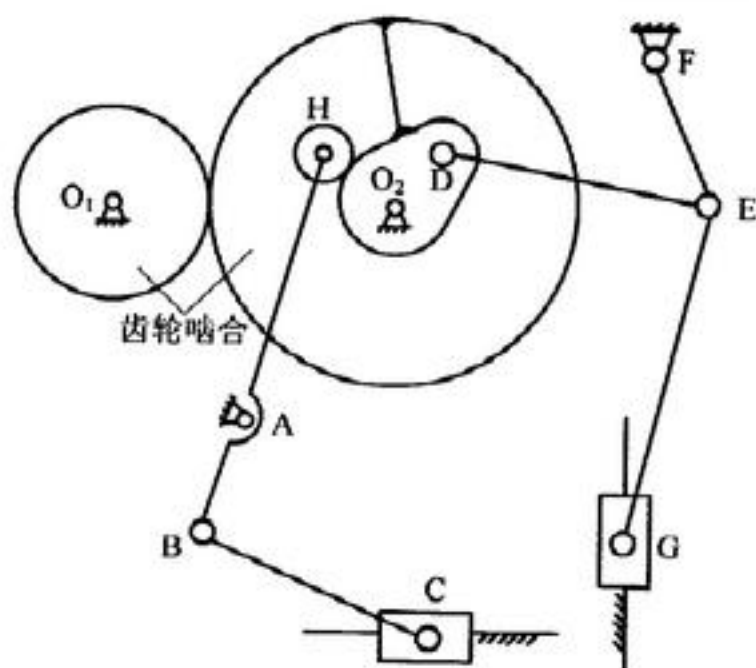
6、下列说法中正确的是_____。

(A) 机械的运转速度不均匀系数的许用值 $[\delta]$ 选的越小越好, 因为这样可以使机械的速度波动较小;

- (B) 在机构允许的情况下, 飞轮一般安装在高速轴上;
- (C) 在机构允许的情况下, 飞轮一般安装在低速轴上;
- (D) 装飞轮是为了增加机械的重量, 从而使机械运转均匀。
- 7、在机器中安装飞轮, 可以_____机器的周期性速度波动。
- (A) 根除; (B) 减小; (C) 增大。
- 8、在克服同样生产阻力下, 实际驱动力为 F , 理想驱动力为 F_0 , 则机器的效率为_____。
- (A) $\eta = F/F_0$; (B) $\eta = F_0/F$ 。
- 9、已知一铰链四杆机构 ABCD, $l_{AB} = 25 \text{ mm}$, $l_{BC} = 50 \text{ mm}$, $l_{CD} = 40 \text{ mm}$, $l_{AD} = 30 \text{ mm}$, 且 AD 为机架, BC 为 AD 之对边, 那么, 此机构为_____。
- (A) 双曲柄机构; (B) 曲柄摇杆机构; (C) 双摇杆机构。
- 10、当四杆机构处于死点位置时, 机构的压力角_____。
- (A) 为 0° ; (B) 为 90° ; (C) 与构件尺寸有关。
- 11、能实现急回运动的机构有_____。
- (A) 偏置曲柄滑块机构; (B) 双曲柄机构; (C) 双摇杆机构;
- (D) 对心曲柄滑块机构。
- 12、凸轮机构从动件运动若采用_____运动规律时, 则机构不受惯性力的冲击。
- (A) 等加速等减速; (B) 余弦加速度; (C) 正弦加速度。
- 13、在设计滚子从动件盘形凸轮机构的凸轮廓线时, 若出现从动件运动失真现象, 可采用_____方法避免从动件的运动失真。
- (A) 减小基圆半径; (B) 增大基圆半径。
- 14、渐开线直齿圆柱齿轮传动的可分性是指_____不受中心距变化的影响。
- (A) 节圆半径; (B) 传动比; (C) 啮合角。
- 15、为保证一对渐开线齿轮可靠地连续定传动比传动, 应使实际啮合线长度 _____基圆齿距。
- (A) 大于; (B) 等于; (C) 小于。

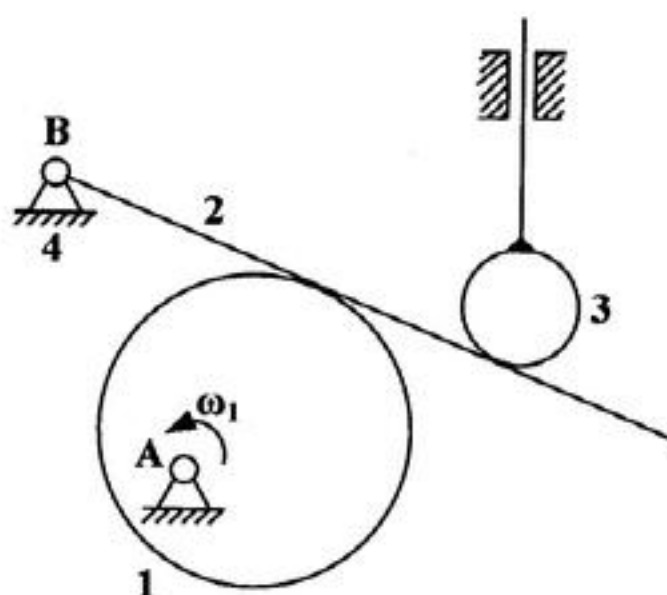
二、(本题 12 分)

图示机构, 要求: (1) 计算机构的自由度; (2) 如果机构中有复合铰链、虚约束、局部自由度, 请指出; (3) 如果该机构具有确定的运动, 其原动件数应为多少?



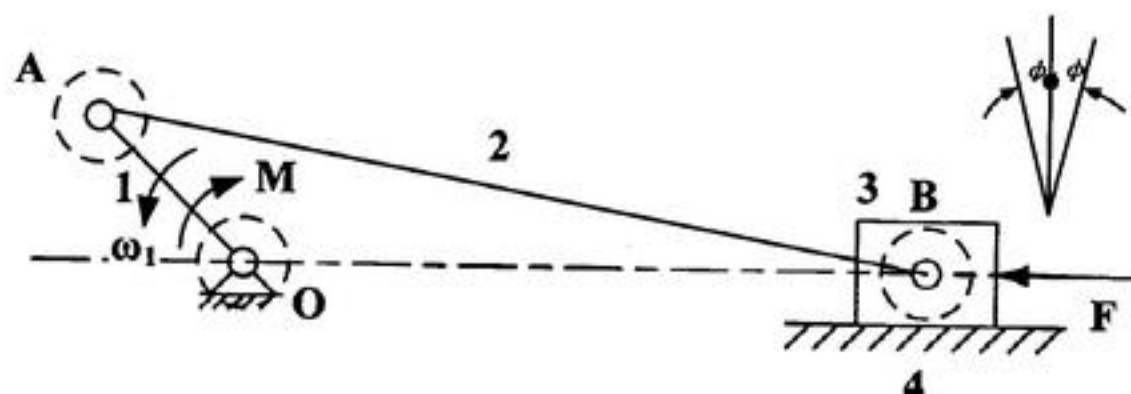
三、(本题 14 分)

已知图示机构的尺寸及构件 1 的角速度 ω_1 。要求: (1) 标出所有瞬心位置; (2) 用瞬心法确定构件 3 的速度 v_3 。



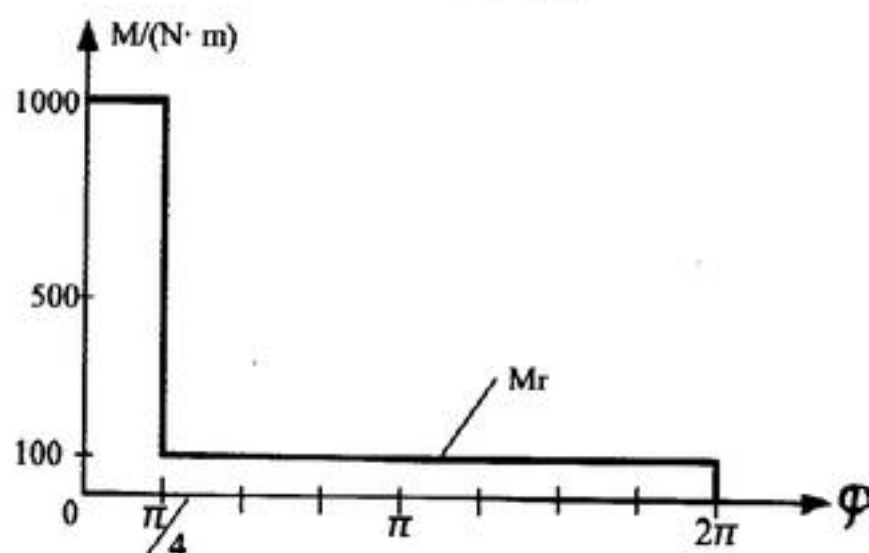
四、(本题 12 分)

如图所示机构, 构件 3 主动, F 为作用在构件 3 上的驱动力, M 为作用在构件 1 上的阻抗力矩, 虚线小圆为摩擦圆, ϕ 为摩擦角。试确定图示位置各运动副中的总反力 F_{R12} 、 F_{R32} 、 F_{R41} 、 F_{R43} (不考虑构件的重力和惯性力)。



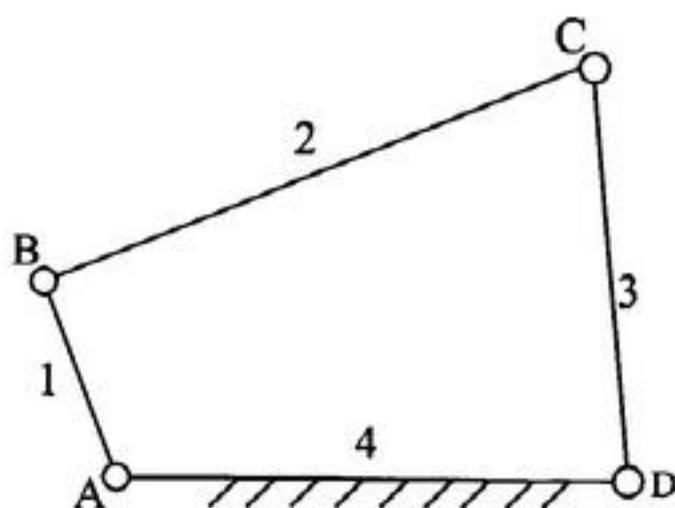
五、(本题 12 分)

已知某机械一个稳定运动循环内的等效阻力矩 M_r 如图所示, 等效驱动力矩 M_d 为常数, 等效构件的最大及最小角速度分别为: $\omega_{\max} = 200 \text{ rad/s}$, $\omega_{\min} = 180 \text{ rad/s}$ 。试求: (1) 等效驱动力矩 M_d 的大小; (2) 运转的平均角速度 ω_m 和速度不均匀系数 δ ; (3) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ; (4) 当要求 δ 在 0.05 范围内, 不计其余构件的转动惯量, 应在等效构件上安装飞轮的转动惯量 J_F ?



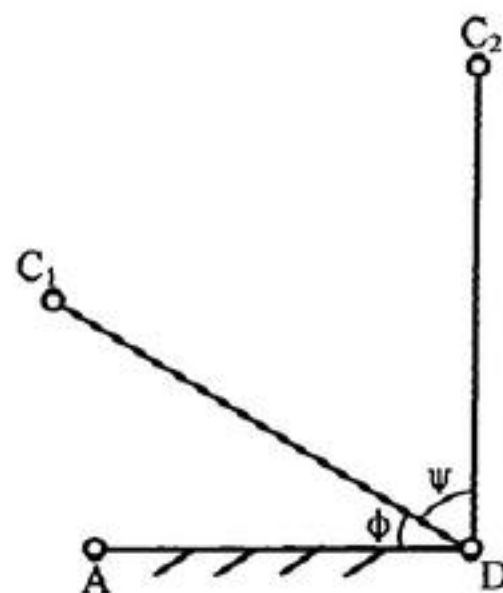
六、(本题 12 分)

如图所示, 设已知四杆机构各构件的长度为 $l_1 = 240 \text{ mm}$, $l_2 = 600 \text{ mm}$, $l_3 = 400 \text{ mm}$, $l_4 = 500 \text{ mm}$ 。试问: (1) 该机构的名称; (2) 若各杆长度不变, 能否采用选不同杆为机架的办法获得双曲柄机构和双摇杆机构? 如何获得? (3) 若 l_1 、 l_2 、 l_3 三杆长度不变, 取杆 4 为机架, 要获得曲柄摇杆机构, 求 l_4 的取值范围。



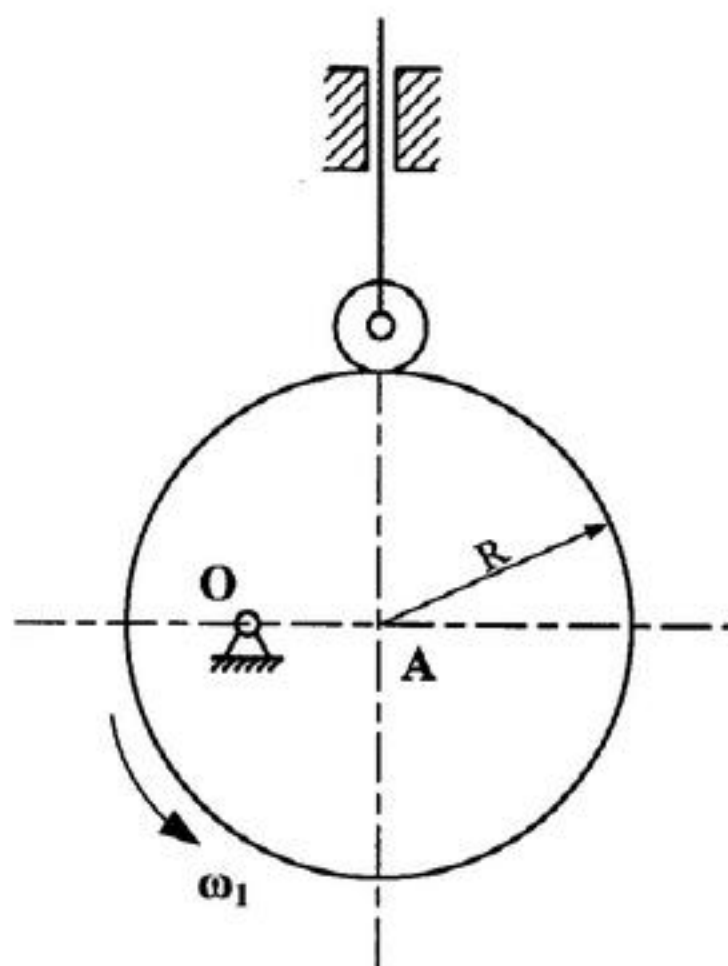
七、(本题 12 分)

用作图法设计图示的曲柄摇杆机构 ABCD, 已知构件长度 $l_{CD} = 40 \text{ mm}$, $l_{AD} = 32 \text{ mm}$, 摇杆的第一个极限位置 C_1D 与机架的夹角 $\phi = 30^\circ$, 摇杆摆角 $\psi = 60^\circ$ 。试求: (1) 曲柄 l_{AB} 和连杆 l_{BC} 长度 (保留设计作图线); (2) 在图中标出极位夹角 θ ; (3) 在图中标出摇杆 CD 在极限位置 C_2 点的传动角 γ_2 。



八、(本题 14 分)

在如图所示的凸轮机构中, $\overline{OA} = 50\text{mm}$, $R = 100\text{mm}$, 滚子半径 $r_r = 25\text{mm}$, 试求: (1) 在图上画出理论廓线和偏距圆; (2) 在图上画出基圆并计算基圆半径 r_0 ; (3) 在图中标出从动件的行程 h 并计算其值; (4) 在图上标出图示位置从动件的位移 s ; (5) 凸轮从图示位置转过 90° 时, 在图上标出从动件的压力角 α 。



九、(本题 17 分)

一对渐开线外啮合标准直齿圆柱齿轮, 已知传动比 $i=1.5$, 模数 $m=4\text{mm}$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, 标准中心距 $a=110\text{mm}$ 。试求: (1) 两齿轮的齿数 z_1 、 z_2 ; (2) 两齿轮的分度圆直径 d_1 、 d_2 ; (3) 齿轮 1 的基圆直径 d_{b1} 、齿顶圆

直径 d_{a1} 和齿根圆直径 d_{f1} ; (4) 若这对齿轮的安装中心距 $a' = 116\text{mm}$, 计算啮合角 α' 和齿轮 1 的节圆半径 r_1' ; (5) 若这对齿轮采用斜齿轮啮合, $m_n = 4\text{mm}$, 齿数不变, 中心距取 116mm , 计算螺旋角 β 。

十、(本题 15 分)

图示轮系中, 已知各轮的齿数为: $z_1 = 1$, $z_2 = 40$, $z_2' = 24$, $z_3 = 72$, $z_3' = 18$, $z_4 = 114$, 蜗杆左旋。求轮系的传动比 i_{1H} , 并确定输出杆 H 的转向。

