

沈阳航空航天大学

2011 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

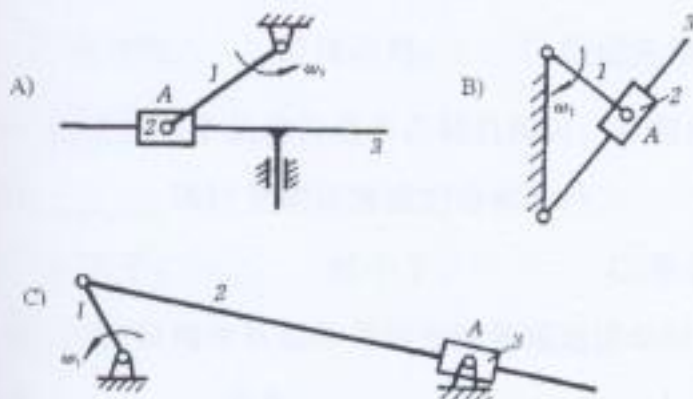
共 6 页

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 选项 30 分, 每选项 2 分)

1、下图是三种机构在某一瞬时的位置图。在图示位置科氏加速度不为零的机构为_____。



2、在带传动中, 三角胶带作用于从动带轮上的摩擦力是属于_____。

A) 驱动力; B) 有害阻力; C) 生产阻力; D) 惯性力。

3、螺旋机构中放松螺母时的效率是_____, 其自锁条件是_____。

A) $\tan \alpha / \tan(\alpha + \varphi_v)$; B) $\tan(\alpha - \varphi_v) / \tan \alpha$; C) $\alpha \leq \varphi_v$; D) $\varphi_v \leq \alpha$ 。

4、图示一变直径带轮。设该带轮的材料均匀, 制造精确, 安装正确, 当它绕 AA 轴线回转时是处于_____状态。

A) 静不平衡 (合惯性力 $\sum F \neq 0$); B) 静平衡 (合惯性力 $\sum F = 0$);

C) 完全不平衡 (合惯性力 $\sum F \neq 0$, 合惯性力矩 $\sum M \neq 0$)

D) 动平衡 (合惯性力 $\sum F = 0$, 合惯性力矩 $\sum M = 0$)。



5、有两个机械系统, 它们主轴的 ω_{\max} 和 ω_{\min} 分别是:

A) 512.5rad/s, 487.5rad/s; B) 525rad/s, 475rad/s;

其中运转较不均匀的是_____, 运转较均匀的是_____。

6、如果不改变机器主轴的平均角速度, 也不改变等效驱动力矩和等效阻抗力矩的变化规律, 拟将机器运转速度不均匀系数从 0.10 降到 0.01, 则飞轮的转动惯量 J_F' 将近似等于_____ J_F (J_F 为原飞轮转动惯量)。

A) 10; B) 100; C) 1/10; D) 1/100。

7、在曲柄摇杆机构中, 当取_____为机架时, 机构将演化为双曲柄机构。

A) 曲柄; B) 连杆; C) 摇杆。

8、曲柄摇杆机构处于死点位置时, 角度等于零度的是_____。

A) 压力角; B) 传动角; C) 极位夹角; D) 摆角。

9、在设计滚子从动件盘形凸轮机构时, 轮廓曲线出现尖顶或交叉是因为滚子半径_____该位置理论廓线的曲率半径。

A) 大于; B) 小于; C) 等于。

10、凸轮机构中从动件作等加速等减速运动时将产生_____冲击。它适用于_____场合。

A) 刚性; B) 柔性; C) 无刚性也无柔性; D) 低速; E) 中速; F) 高速。

11、渐开线齿轮变位后_____。

A) 分度圆及分度圆上的齿厚仍不变; B) 分度圆及分度圆上的齿厚都改变了;
C) 分度圆不变但分度圆上的齿厚改变了。

12、设计变位齿轮传动时, 若发现重合度小于 1 的情况, 则修改设计的措施应是_____。

A) 加大模数; B) 减少齿数; C) 重选变位系数。

二、判断正误 (正确的打√, 错误的打×, 共 8 小题 8 分, 每题 1 分)

1、高副两元素之间相对运动有滚动和滑动时, 其瞬心就在两元素的接触点。

..... ()

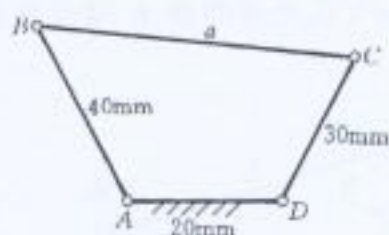
2、当机械发生自锁时, 无论沿着什么方向机械都不会产生运动... ()

3、机器中安装飞轮后, 可使机器运转时的速度波动完全消除..... ()

4、为了调节机器运转的速度波动, 在一台机器中可能需要既安装飞轮, 又安装调速器..... ()

5、曲柄摇杆机构只能将回转运动转换为往复摆动。..... ()

6、图示铰链四杆机构 ABCD 中, 无论怎么改变长度 a 都不能获得曲柄摇杆机构。..... ()

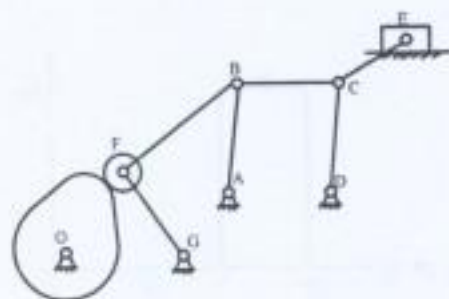


7、 m , α , h_a^* , c^* 都是标准值的渐开线直齿圆柱齿轮, 一定是标准直齿圆柱齿轮。..... ()

8、齿轮的渐开线齿廓形状取决于它的基圆直径。..... ()

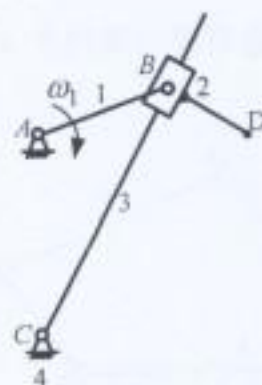
三、(本题 11 分)

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?



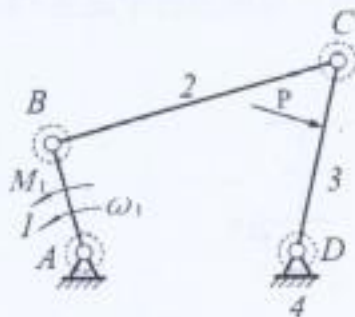
四、(本题 12 分)

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 2 的角速度 ω_2 和构件 2 上 D 点的速度 V_D ; (3) 确定构件 3 的角速度 ω_3 。



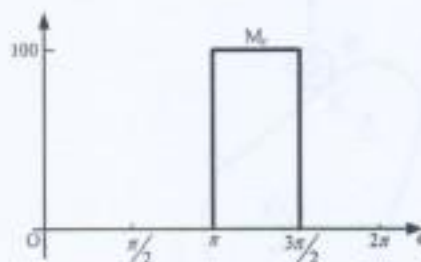
五、(本题 12 分)

在图示铰链四杆机构中, 构件 1 主动, M_1 为驱动力矩, P 为阻抗力, 虚线圆为摩擦圆。不考虑构件的重力和惯性力, 试确定: (1) 构件 2 所受的总反力 F_{R12} 和 F_{R32} ; (2) 构件 1 在运动副 A 处的总反力 F_{R41} ; (3) 构件 3 在运动副 D 处的总反力 F_{R43} 。



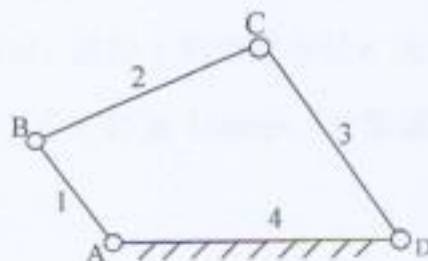
六、(本题 10 分)

一机器作稳定运动, 其中一个运动循环 2π 中的等效阻力矩 M_r 的变化线如图示, 等效驱动力矩 M_d 为常数。机器的等效转动惯量 $J_e = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 等效构件的平均角速度 $\omega_m = 20 \text{ rad/s}$, 试求: (1) 等效驱动力矩 M_d ; (2) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ; (3) 确定此时运转速度不均匀系数 δ' ; (4) 等效构件的最大、最小角速度 ω_{\max} 与 ω_{\min} ; (5) 若运转速度不均匀系数 $\delta = 0.1$, 则应在等效构件上加多大转动惯量的飞轮?



七、(本题 11 分)

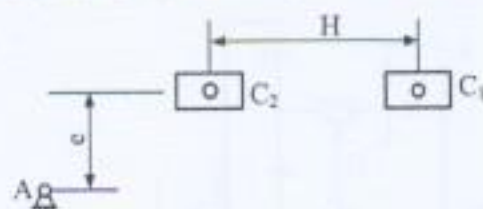
如图所示铰链四杆机构, 设已知四杆机构各构件的长度为 $l_1 = 60 \text{ mm}$, $l_2 = 130 \text{ mm}$, $l_3 = 140 \text{ mm}$, $l_4 = 200 \text{ mm}$ 。试问: (1) 该机构的名称; (2) 转动副 A、B、C、D 的类型; (3) 若以构件 1 作为原动件, 标出机构在图示位置的压力角 α 和传动角 γ ; (4) 若 l_1 、 l_2 、 l_3 三杆长度不变, 取杆 4 为机架, 要获得双摇杆机构, 求 l_4 的取值范围。



八、(本题 10 分)

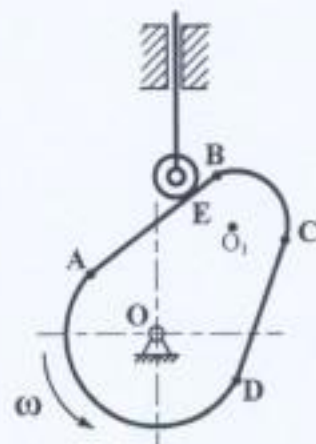
用作图法设计图示的偏置曲柄滑块机构 ABC, A 为固定铰链中心, C_1 、 C_2 为滑块的两个极限位置, 滑块的冲程为 H , 偏距为 e , 杆 AB 为原动件。试求:

- (1) 曲柄 l_{AB} 和连杆 l_{BC} 长度 (保留设计作图线);
- (2) 写出 AB 杆为曲柄的条件;
- (3) 在图中标出极位夹角 θ ;
- (4) 在图中标出滑块在极限位置 C_1 点的传动角 γ_1 。



九、(本题 14 分)

图示为一偏心直动滚子推杆盘状凸轮机构, AD 段和 BC 段分别为一段圆弧, AD 段的圆弧中心在 O 点, BC 段的圆弧中心在 O_1 点, AB 段和 CD 段为直线。试求: (1) 画出凸轮的理论廓线和偏距圆; (2) 画出凸轮的基圆; (3) 标出凸轮与滚子在 A 点和 E 点接触时的压力角; (4) 标出从推程开始到图示位置 E 时推杆的位移 s ; (5) 标出从动件的行程 h 。



十、(本题 19 分)

一对渐开线外啮合标准直齿圆柱齿轮, 模数 $m=5\text{mm}$, $z_1=20$, $z_2=42$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$ 。试求: (1) 两齿轮的分度圆直径 d_1 、 d_2 ; (2) 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} ; (3) 两齿轮的标准中心距 a ; (4) 若按标准中心距安装, 计算重合度 ε_α , 并计算实际啮合线段的长度; (5) 若这对齿轮的安装中心距 $a'=160\text{mm}$, 计算啮合角 α' , 齿轮 1 的节圆半径 r_1' 及顶隙 c ; (6) 若这对齿轮采用斜齿轮, 基本参数不变, 中心距取 160mm , 计算螺旋角 β 。

十一、(本题 13 分)

图示轮系中, 已知各轮的齿数为: $z_1=24$, $z_2=26$, $z_2'=20$, $z_3=76$, $z_4=70$, 及齿轮 1 的转速 $n_1=1400\text{r/min}$, 方向如图示。试求: (1) 传动比 i_{14} ; (2) 齿轮 4 的转速 n_4 的大小及方向。

