

电子科技大学 (机电学院)

2005 年攻读硕士学位研究生入学复试题

考试科目：机械原理

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 24 分)

- 1、两构件组成运动副的必要条件是两构件 ()
 - A、直接接触且具有相对运动
 - B、直接接触但无相对运动
 - C、虽然不接触但具有相对运动
 - D、既不接触也无相对运动
- 2、平面四杆机构中, 若存在急回运动特性, 则其行程速比系数 ()
 - A、 $k > 1$
 - B、 $k = 1$
 - C、 $k < 1$
 - D、 $k = 0$
- 3、一对渐开线标准直齿圆柱齿轮啮合传动中, 其啮合角 α' 的大小是 ()
 - A、由大到小逐渐变化
 - B、由小到大逐渐变化
 - C、由小到大再到小逐渐变化
 - D、始终保持不变
- 4、要将连续的单向转动变换成具有停歇功能的单向转动, 可采用的机构是 ()
 - A、曲柄摇杆机构
 - B、摆动从动件盘形凸轮机构
 - C、棘轮机构
 - D、槽轮机构
- 5、作刚性转子动平衡实验时, 平衡面 (校正平面) 最少应选 ()
 - A、4 个
 - B、3 个
 - C、2 个
 - D、1 个
- 6、机器中安装飞轮后, 可以 ()
 - A、使驱动功与阻力功保持平衡
 - B、增大机器的转速
 - C、调节周期性速度波动
 - D、调节非周期性速度波动
- 7、机构具有确定运动的条件是机构的自由度 ()
 - A、大于主动件数
 - B、等于主动件数
 - C、小于主动件数
 - D、与主动件数无关
- 8、带传动中, 其最大应力 σ_{\max} 发生在 ()
 - A、松边与大轮的切点
 - B、紧边与大轮的切点
 - C、松边与小轮的切点
 - D、紧边与小轮的切点
- 9、蜗杆蜗轮传动时, 其传动比不等于 ()

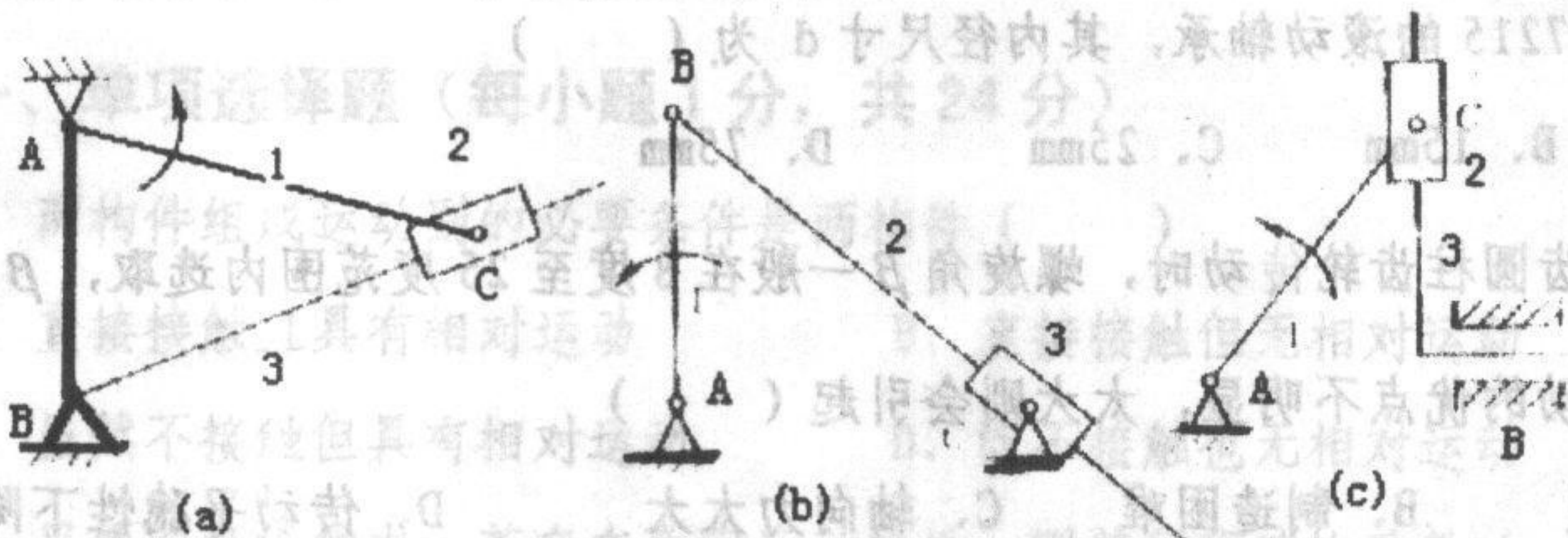
- A、 $\frac{z_2}{z_1}$ B、 $\frac{d_2}{d_1}$ C、 $\frac{z_2}{q \tan \lambda}$ D、 $\frac{n_1}{n_2}$

- 10、普通平键采用双键连接时，一般两键间的布置角度为（ ）
 A、90度 B、120度 C、135度 D、180度
- 11、代号为 7215 的滚动轴承，其内径尺寸 d 为（ ）
 A、5mm B、15mm C、25mm D、75mm
- 12、设计斜齿圆柱齿轮传动时，螺旋角 β 一般在 8 度至 25 度范围内选取， β 太小斜齿轮传动的优点不明显，太大则会引起（ ）
 A、啮合不良 B、制造困难 C、轴向力太大 D、传动平稳性下降
- 13、对齿轮轮齿材料性能的基本要求是（ ）
 A、齿面要硬，齿芯要韧 B、齿面要硬，齿芯要脆
 C、齿面要软，齿芯要脆 D、齿面要软，齿芯要韧
- 14、在机构传动中，理论上能保证瞬时传动比为常数的是（ ）
 A、带传动 B、齿轮传动 C、链传动 D、摩擦轮传动
- 15、在滚动轴承的基本分类中，向心轴承其公称接触角 α 的范围为（ ）
 A、 $0 < \alpha \leq 45$ 度 B、 $0 \leq \alpha \leq 45$ 度
 C、 $45 < \alpha \leq 90$ 度 D、 $\alpha = 0$ 度
- 16、滚动轴承内圈与轴颈的配合以及外圈与座孔的配合（ ）
 A、全部采用基轴制 B、全部采用基孔制
 C、前者采用基孔制，后者采用基轴制 D、前者采用基轴制，后者采用基孔制
- 17、在数控中，脉冲当量指的是，对应于每个脉冲（ ）
 A、滚珠丝杠转过的角度 B、工作台的位移量
 C、电机转过的角度 D、机床的切削用量
- 18、平面机构的平衡问题，主要是讨论机构惯性力和惯性力矩对_____的平衡。
 A、曲柄 B、连杆 C、机座
- 19、渐开线圆锥直齿轮的当量齿数 z_v _____ 其实际齿数 Z 。
 A、小于 B、大于 C、等于
- 20、凸轮机构常用的推杆的运动规律有 a、等速运动；b、等加等减速运动；c、余弦加速度运动；d、正弦加速度运动。其中适用于高速运动的有_____。

- A、(a) B、(a 与 b) C、(a、b 与 c) D、(d)

21、在下列各机构中， a_{c2c3}^k 为零的机构应是_____。

- A、(a) B、(b) C、(c) D、(b) 与 (c)



22、传动用丝杠的螺纹牙形选_____。

- A、三角形牙 B、矩形牙 C、三角形牙和矩形牙均可

23、刚性转子的动平衡是使_____。

- A、惯性力合力为零 B、惯性力合力偶矩为零 C、惯性力合力为零同时惯性力合力偶矩也为零

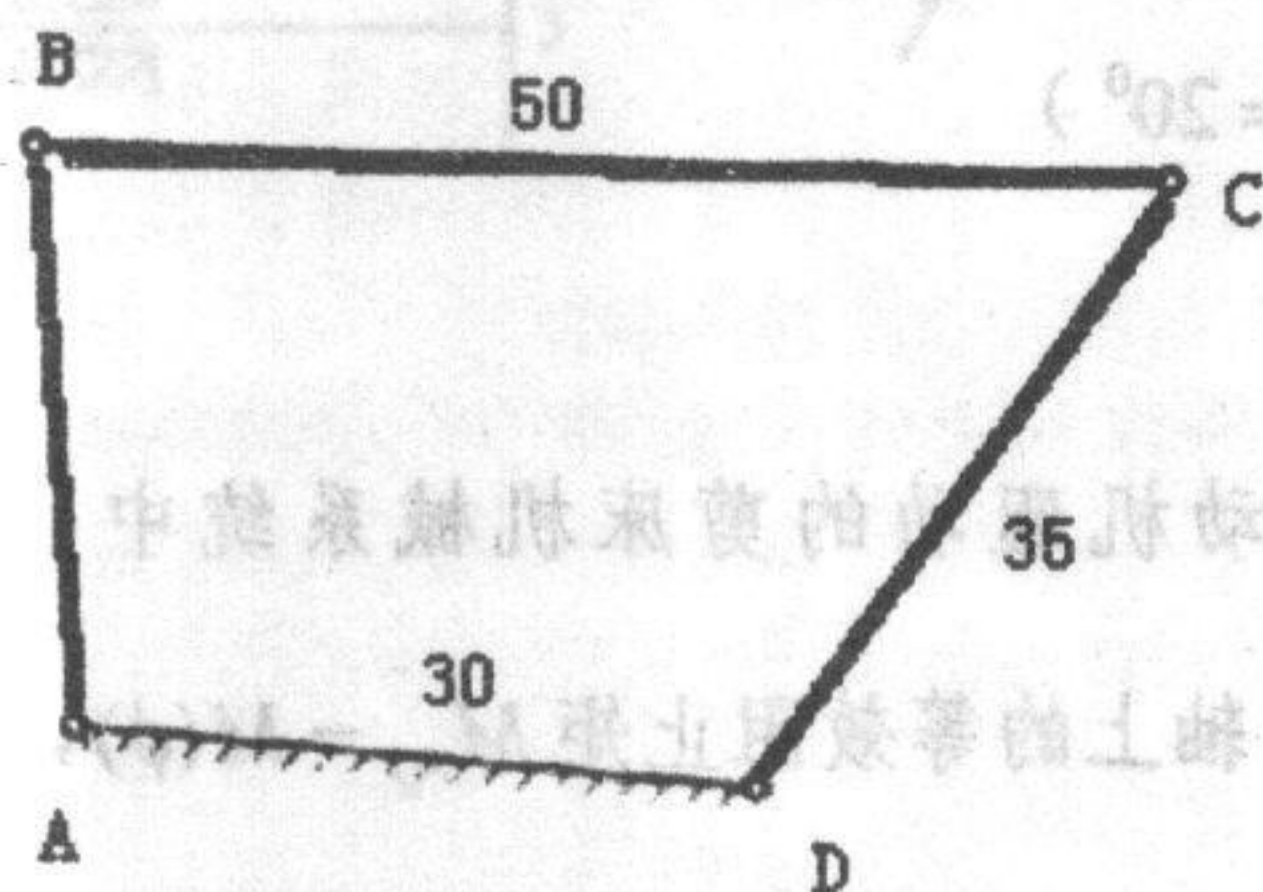
24、已知一标准渐开线圆柱斜齿轮与斜齿条传动，法面模数 $m_n = 8\text{mm}$ ，法面压力角 $\alpha_n = 20^\circ$ ，斜齿轮齿数 $Z_1 = 20$ ，分度圆上螺旋角 $\beta = 20^\circ$ ，此齿轮的节圆直径等于_____mm。

- A、169.27 B、170.27 C、171.27

二、填空题（每空 1 分半，共 24 分）

- 在设计滚子直动推杆盘形凸轮机构的凸轮廓线时，若发现凸轮廓线有失真的变尖现象，则在几何尺寸上应采取的措施为_____或_____。
- 斜齿圆柱齿轮的当量齿数 Z_v 与其实际齿数 Z 的关系为_____，只要标准斜齿圆柱齿轮的_____大于或等于 17，则它就一定不根切。
- 偏心曲柄滑块机构，当曲柄为主动件时，该机构_____急回作用。
- 凸轮机构中，推杆采用等加等减速运动规律，是说明推杆在_____按等加速度运动，而在_____按等减速运动。

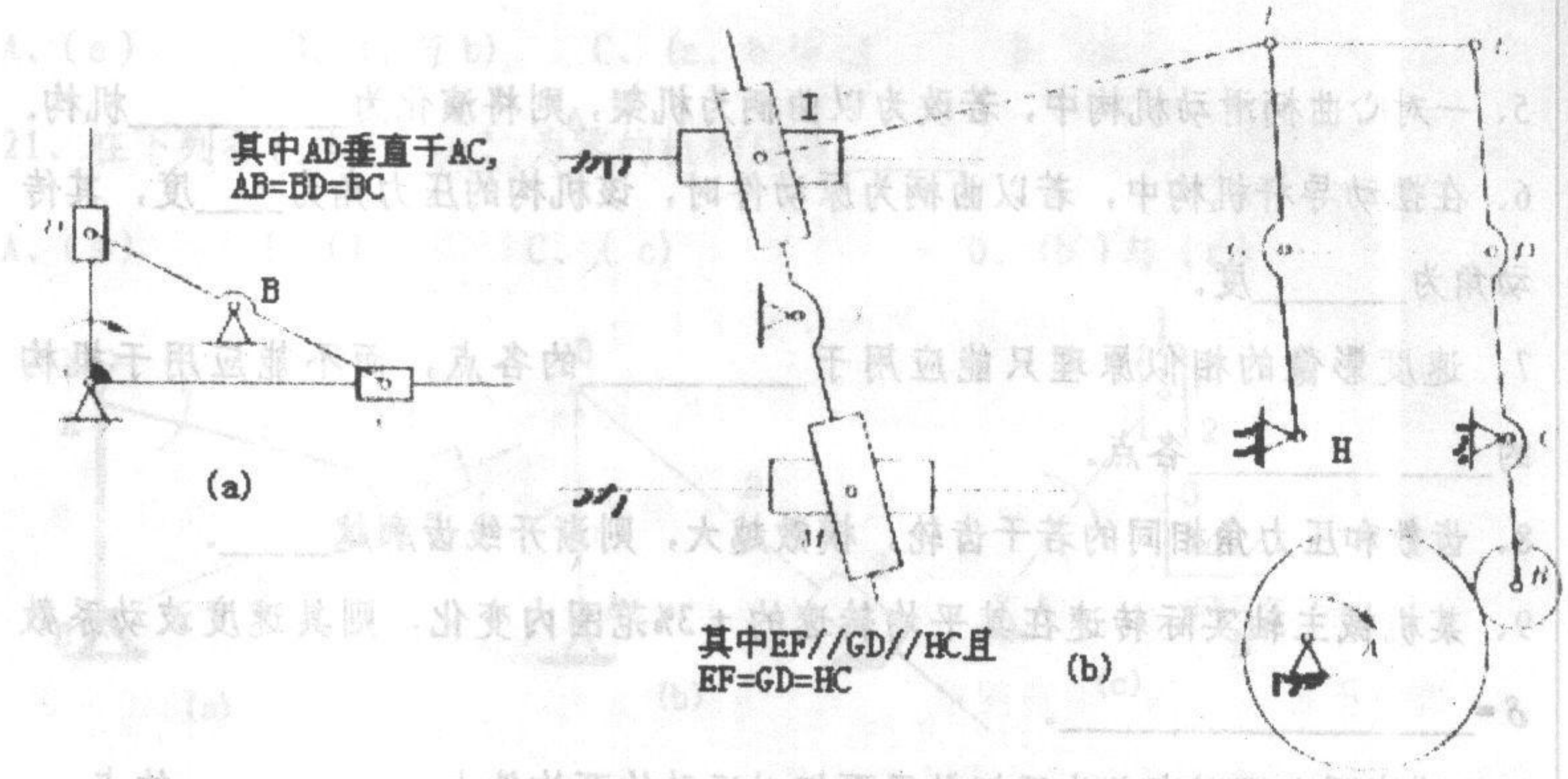
- 5、一对心曲柄滑动机构中，若改为以曲柄为机架，则将演化为_____机构。
- 6、在摆动导杆机构中，若以曲柄为原动件时，该机构的压力角为_____度，其传动角为_____度。
- 7、速度影像的相似原理只能应用于_____的各点，而不能应用于机构的_____各点。
- 8、齿数和压力角相同的若干齿轮，模数越大，则渐开线齿廓越_____。
- 9、某机械主轴实际转速在其平均转速的 $\pm 3\%$ 范围内变化，则其速度波动系数 $\delta =$ _____。
- 10、速度瞬心可以定义为互相做平面相对运动的两构件上_____的点。
- 11、下图所示为一铰链四杆机构，其为双曲柄机构时，构件AB的尺寸 l_{AB} 的取值范围为_____。



三、简答题（每题4分，共12分）

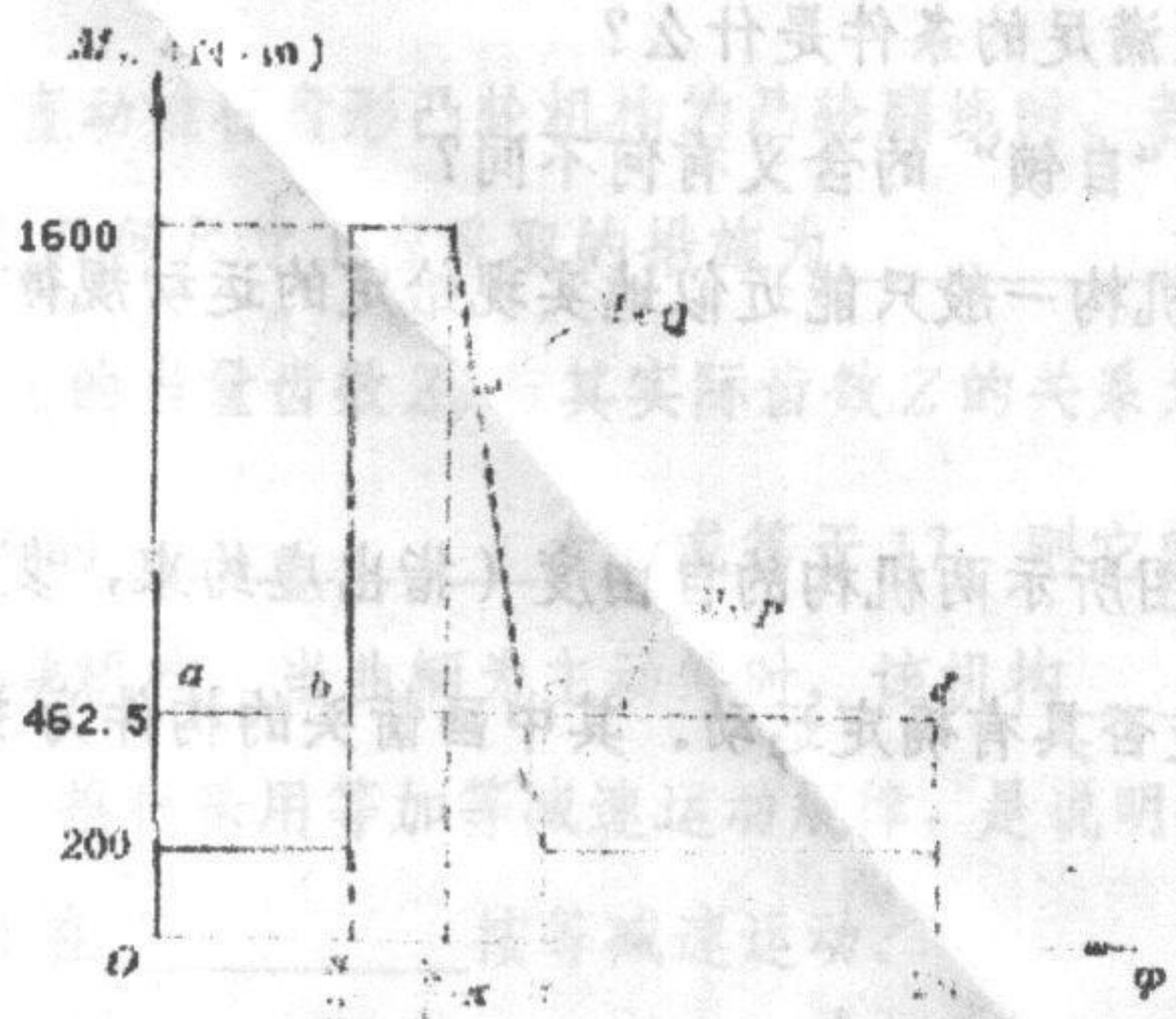
- 1、任意两个渐开线直齿轮要能够搭配起来，组成一个能满足定传动比要求的连续啮合传动，这两轮必须满足的条件是什么？
- 2、机构中的“死点”与“自锁”的含义有何不同？
- 3、为什么平面铰链四杆机构一般只能近似地实现给定的运动规律的轨迹？

四、（8分） 试计算下图所示两机构的自由度（指出虚约束，复合铰链以及局部自由度）并判定机构是否具有确定运动。其中画箭头的构件为主动件。



五、(8分) 试比较正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮的基圆和齿根圆，在什么条件下基圆大于齿根圆？什么条件下基圆小于齿根圆？
 ($h_a^* = 1.0, c^* = 0.25, \alpha = 20^\circ$)

六、(12分) 在由电动机驱动的剪床机械系统中，已知电动机的转速 $n_m = 1500rpm$ ，折算到电动轴上的等效阻止矩 $M_{vQ} = M(\phi)$ ，如下图所示，设电动机的驱动力矩为常数，机械系统中各构件的等效转动惯量均忽略不计。要求系统运转的速度不均匀系统 $\delta \leq 0.05$ ，求安装在电动机轴上的飞轮的转动惯量 J_f 。



七、如下图所示轮系中，已知各轮的齿数为 $z_1 = z_2 = z_3 = z_4 = 20$ ， $z_2' = z_3' = 40$ ；
 $z_5 = 60$ ， $z_6 = z_7 = 30$ ， $z_6' = 15$ ， $z_7' = 30$ ， $z_8 = 15$ ，各轮均为标准齿轮。（12分）

1、计算该轮系的自由度；

2、求 $i_{1H} = \frac{\omega_1}{\omega_H} = \frac{n_1}{n_H}$

