

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 811

考试科目名称： 机械原理

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、单项选择题(每题 2 分,共 24 分)

1. 当机构的原动件数小于机构的自由度数时,该机构的运动将()。
A. 确定 B. 不确定 C. 不完全确定 D. 上述答案都不是
2. 由 2 个构件和 3 个低副构成的基本杆组称为()级组。
A. I B. II C. III D. IV
3. 机械出现自锁的本质是()。
A. 机械效率小于零 B. 驱动力太小 C. 生产阻力太大 D. 约束反力太大
4. 若将一曲柄摇杆机构转化为双摇杆机构,可将()。
A. 原机构连杆变为机架 B. 原机构曲柄变为机架 C. 原机构摇杆变为机架
5. 一个 K 大于 1 的铰链四杆机构与 $K=1$ 的对心曲柄滑块机构串联组合成一机构,该机构的行程速比系数 K ()。
A. >1 B. <1 C. $=1$ D. $=2$
6. 齿轮渐开线在齿顶处的压力角()基圆处的压力角。
A. 小于 B. 等于 C. 大于 D. 答案不确定
7. 设计滚子从动件盘形凸轮轮廓曲线时,若将滚子半径加大,那么凸轮外凸的工作廓线上各点曲率半径()。
A. 不变 B. 一定变大 C. 一定变小 D. 可能变大,也可能变小
8. 凸轮机构在其它条件不变的情况下,增加凸轮基圆半径,凸轮机构的压力角将()。
A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 可能变大,也可能变小
9. 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. 啮合角 B. 传动比 C. 压力角 D. 节圆半径
10. 现要加工两个正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮,其中齿轮 1: $m_1=2\text{ mm}$, $z_1=50$; 齿轮 2: $m_2=4\text{ mm}$, $z_2=25$ 。这两个齿轮()加工。
A. 可用同一把铣刀 B. 可用同一把滚刀 C. 不能用同一把刀具 D. 可用同一把车刀

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

11. 将作用于机器中所有驱动力、阻力、惯性力、重力都转化到等效构件上, 求得的等效力矩和机构动态静力分析中求得的在等效构件上的平衡力矩, 两者的关系是 ()。

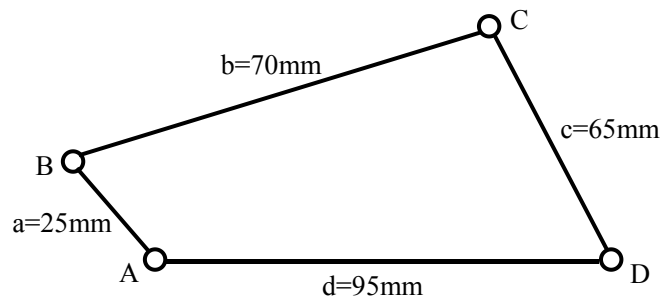
- A. 数值相同, 方向一致
- B. 数值相同, 方向相反
- C. 数值不同, 方向一致
- D. 数值不同, 方向相反

12. 在周期性速度波动中, 一个周期内等效驱动力矩做功 W_d 与等效阻力做功 W_r 的量值关系是 ()。

- A. $W_d \neq W_r$
- B. $W_d = W_r$
- C. $W_d > W_r$
- D. $W_d < W_r$

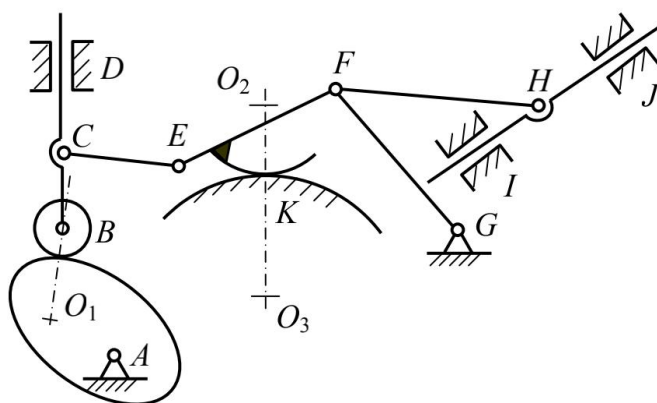
二、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 当两构件不直接组成运动副时, 其瞬心位置用_____确定。
2. 从效率的观点来看, 机械的自锁条件是_____。
3. 在凸轮机构的几种常用运动规律中, _____运动规律将使凸轮机构产生刚性冲击, _____、_____运动规律将使凸轮机构产生柔性冲击, _____运动规律没有冲击。
4. 做转子静平衡时, 至少选_____个平衡基面; 而动平衡时, 至少选_____个平衡基面。
5. 用飞轮进行调速时, 若其它条件不变, 则要求的速度不均匀系数越小, 飞轮的转动惯量越_____; 为了减小飞轮的转动惯量, 应将飞轮安装在_____轴上。
6. 具有确定运动的差动轮系中, 其原动件数为_____个。
7. 标准直齿圆柱齿轮采用正变位加工, 得到的正变位齿轮与标准齿轮比较, 其分度圆齿厚变_____, 齿槽宽变_____, 齿顶高变_____, 齿根高变_____, 齿全高_____。
8. 图示铰链四杆机构, 已知各杆长度, 若以 AB 杆为机架该机构为_____机构, 若以 CD 杆为机架该机构为_____机构, 若以 BC 杆为机架该机构为_____机构, 若以 AD 杆为机架该机构为_____机构。



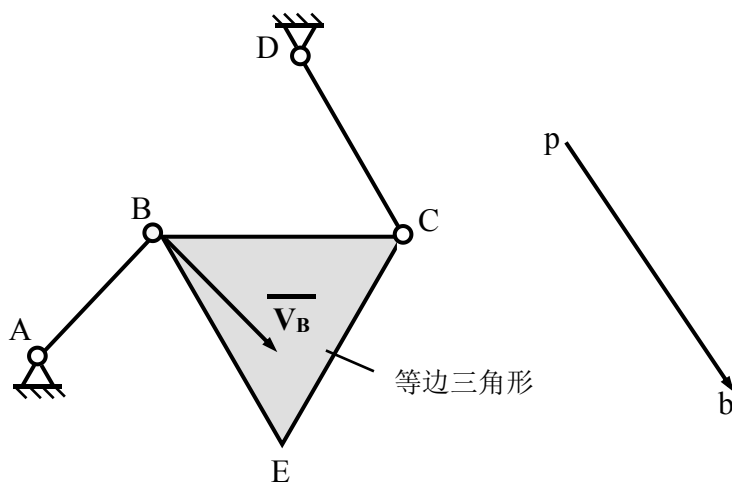
昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

三、(18 分) 在图中指出图示机构存在的复合铰链、局部自由度和虚约束，并计算该机构的自由度，如果机构有确定的运动，原动件数应取多少？



三、题图

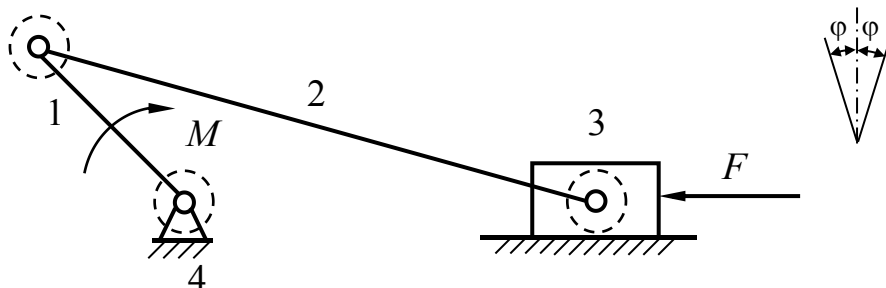
四、(12分) 在图示机构中，已知 \mathbf{V}_B ，欲求 \mathbf{V}_E 。试列出求解 \mathbf{V}_E 的速度矢量方程，并按矢量方程图解法作出速度多边形，需要在箭头旁标出矢量名称。



四、题图

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

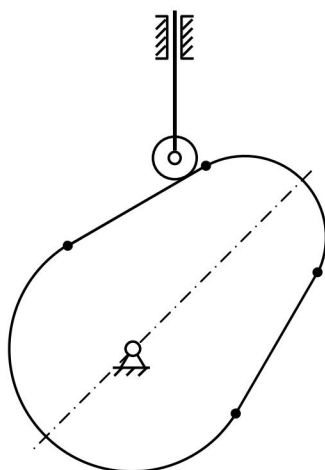
五、(16 分) 图示曲柄滑块机构中, 设已知机构尺寸, 图中虚线圆为摩擦圆, 滑块与导路的摩擦角为 φ , 驱动力为 F , 阻力矩为 M 。试在机构简图中画出各运动副反力方向(必须注明力矢量的脚标)。



五、题图

六、(18 分) 图示凸轮机构的工作廓线由两段直线和两段圆弧组成, 试在图中:

1. 画出偏距圆;
2. 画出理论廓线;
3. 画出基圆;
4. 画出当前位置从动件的位移 s ;
5. 画出当前位置凸轮机构的压力角 α ;
6. 画出从动件升程 h ;
7. 标注凸轮转向并说明原因。

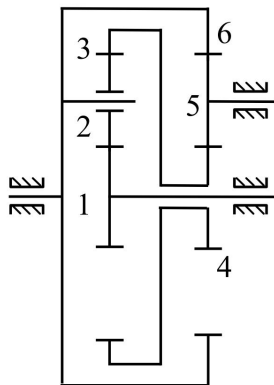


六、题图

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

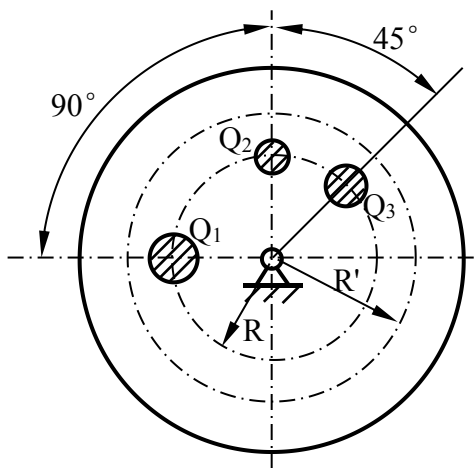
七、(18 分) 图示轮系，已知齿轮的齿数： $z_1=20$ ， $z_3=80$ ， $z_4=z_5=30$ ， $z_6=90$ 。试：

1. 判断此轮系的类型；
2. 求齿轮 2 的齿数 z_2 ；
3. 求传动比 i_{16} ；
4. 判断齿轮 1 和 6 之间转动方向关系。



七、题图

八、(10 分) 图示圆盘上有三个已知不平衡重量： $Q_1=2\text{ N}$ ， $Q_2=0.5\text{ N}$ ， $Q_3=1\text{ N}$ ，它们分布在 $R=20\text{ mm}$ 的同一圆周上。今欲在 $R'=30\text{ mm}$ 的圆周上钻孔去重使它达到平衡，试求应去重的大小，并在图上表示出钻孔的位置。



八、题图

九、(14 分) 一对正常齿制的标准渐开线直齿圆柱外齿轮传动， $Z_1=40$ ，传动比 $i_{12}=1.8$ ，模数 $m=2\text{ mm}$ 。试求：

1. 当安装中心距 $a=114\text{ mm}$ 时，分度圆半径 r_1 、 r_2 ，节圆半径 r'_1 、 r'_2 ，啮合角 α' ，顶隙 C ；
2. 当安装中心距 $a'=115\text{ mm}$ 时，为保证两轮做无侧隙啮合，改用一对标准斜齿圆柱齿轮传动（齿数不变， $m_n=2\text{ mm}$ ），此对斜齿轮的螺旋角 β_1 、 β_2 应为多少？