**一、单项选择题（20分，每题2分）**

1. 下列选项中全都属于ER模型的基本要素的是( C )。  
   (A) 实体，联系，参与度 (B) 关键字/码，属性，关系  
   (C) 实体，属性，联系 (D) 实体，关系，基数比
2. 关系模型中，下列关于候选键说法正确的是( A )  
   (A) 可由其值能唯一标识该关系中任何元组的一个或多个属性组成  
   (B) 可由多个任意属性组成  
   (C) 至多由其值能惟一标识该关系任何元组的一个属性组成  
   (D) 以上都不对
3. 设关系R和S的属性个数分别为n和m，那么RxS操作结果的属性个数为( B )  
   (A) n×m (B) n+m (C) n-m (D) max(n,m)
4. 在关系模式R(A,B,C,D,E),F={A →B,BE →D,D →A}中，不属于R的超键的是( C )。  
   (A) ACE (B) BCE (C) BCD (D) CDE
5. 在关系模式R(U，F)中，如果X→Y，存在X的真子集X1，使X1→Y，称函数依赖X→Y为( B )  
   (A) 平凡函数依赖  
   (B) 部分函数依赖  
   (C) 完全函数依赖  
   (D) 传递函数依赖
6. 关于B+树，下列说法不正确的是( B )  
   (A) B+树仅需要所有叶子结点的索引项，即可覆盖主文件的完整索引。  
   (B) B+树的合并一定会增加索引存储块的数目。  
   (C) B+树根节点中指针的使用可以小于百分之五十。  
   (D) B+树中只有叶子结点的索引项包含指向主文件存储块的指针。   
   (D) 该调度是可串行化的。
7. 在关系模式R(A,B,C,D,E),F={A →B,BE →D,D →A}中，不属于R的候选键的是( B )。  
   (A) ACE (B) BCD (C) BCE (D) CDE
8. 下列关于聚簇索引和非聚簇索引说法正确的是( D )  
   (A) 聚簇索引是指索引中邻近的记录在主文件中不一定是邻近存储的。  
   (B) 非聚簇索引是指索引中邻近的记录在主文件中也是临近存储的。  
   (C) 一个主文件可以有多个聚簇索引文件。  
   (D) 非聚簇索引只能用于查询，指出已存储记录的位置。
9. 以下关于哈希和B+树的描述中，哪个是正确的？( C )。  
   (A) 哈希可以用于范围查询，而B+树不能   
   (B) B+树的查询时间复杂度通常是O(log N)，而哈希查询的最差时间复杂度是O(logN)  
   (C) B+树通过将数据分布在树的叶子节点来优化范围查询   
   (D) 哈希适用于范围查询，而B+树只能进行精确匹配查询
10. 当系统发生崩溃时，事务的执行结果能够得到恢复，这有赖于下面的哪一个特性( D )  
    (A) 原子性 (B) 一致性 (C) 隔离性 (D) 持久性

**二、查询题（14分）**

**数据库模式设计：**

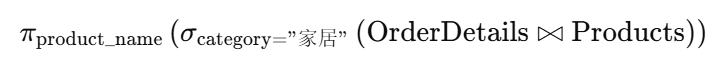
1. **Customers**  
   存储顾客信息：
   * customer\_id 顾客编号(字符串型，主键)
   * customer\_name 顾客名字(字符串型)
2. **Products**  
   存储商品信息：
   * product\_id 产品编号(字符串型，主键)
   * product\_name 产品名字 (字符串型)
   * category 产品种类(字符串型，例如“电子”、“家居”)
   * price 产品单价(浮动型)
3. **Orders**  
   存储顾客的订单信息：
   * order\_id 订单编号(字符串型，主键)
   * customer\_id 顾客编号(外键，参照 Customers.customer\_id)
   * order\_year 订单日期(整数型)
4. **OrderDetails**  
   存储每个订单的商品详情：
   * order\_id 订单编号(外键，参照 Orders.order\_id)
   * product\_id 产品编号(外键，参照 Products.product\_id)
   * quantity 产品数量(整型)
   * price 产品单价(浮动型)

1. 将下面的SQL语句改写为关系代数表达式

SELECT Customers.customer\_name, Orders.order\_id

FROM Customers ,Orders

WHERE Orders.order\_year = 2023;

2. 将下面的关系代数表达式改写为SQL语句

3. 使用SQL查询：查询每个顾客在2023年的订单数量，并列出顾客姓名和订单数量。

4.使用SQL查询：查询哪些商品在 2023 年的总销售额超过 1000 元，列出商品名称和销售额

**三、设计题（14分）**

为物流配送系统设计一个关系数据库，管理物流信息。具体需求如下：

* 记录快递员信息，包括快递员编号、姓名、联系方式、负责区域
* 记录包裹信息，包括包裹编号，寄件人信息，收件人信息，重量，运费，所属区域
* 记录区域信息，包括区域编号，区域名称，包裹
* 相关约束条件如下：一个区域可以由多个快递员负责，一个快递员可以负责多个区域；一个区域可以有多个包裹，一个包裹只能属于一个区域；一个快递员可以配送多个包裹，一个包裹只能由一个快递员配送，需要记录每个包裹的配送时间和签收时间。

回答下列问题：

1. （10分）根据上述需求，设计数据库的ER模型，绘制出ER图，要求标明实体型、实体型属性、键属性、联系型、联系型属性、联系型的基数比、联系型的参与度。
2. （4分）将前一题设计的ER图转换为关系数据库模式。关系模式的表示方法为“关系名(属性1, 属性2, 属性3, …)”，其中主键用下划线标出。不必设计属性类型和关系的外键。