1. 在教学管理数据库中，有如下三个关系表

学生信息表：S(S#，SNAME, AGE, SEX)

课程表：C(C#，CNAME，TEACHER)

选课表：SC(S#, C#, GRADE)

其中 S#、C#为 S、C 表的主键，(S#, C#)是 SC 表的主键，也分别是参照 S、C 表的外键。

请使用关系代数表达式回答下列问题：

1. 查询同时学习过课程号为 001 和 002 课程的学生的学号和成绩
2. 查询学习过课程号为 001 的学生学号、姓名、及这门课的成绩
3. 查询没有学习过课程号为 002 的学生姓名和年龄
4. 查询老师 gao 所教过的学生中成绩为 90 分以上(包括 90 分)的学生姓名
5. 查询选修了全部课程的学生姓名
6. 在工程管理数据库中，包括 S，P，J，SPJ 四个关系模式：

S(S#，SNAME， SCITY)

P(P#，PNAME，COLOR)

J(J#，JNAME，JCITY)

SPJ(S#，P#，J#，QTY)

供应商表 S 由供应商代码（S#）、供应商姓名（SNAME）、供应商所在城市（SCITY）组成；零件表 P 由零件代码（P#）、零件名（PNAME）、颜色（COLOR）组成；

工程表 J 由工程代码（J#）、工程名（JNAME）、工程所在城市（JCITY）组成；供应情况表由 SPJ 由供应商代码（S#）、零件代码（P#）、工程代码（J#）、零件供应数量（QTY）组成。

其中 S#、P#、J#分别是 S、P、J 表的主键，（S#，P#，J#）是 SPJ 的主键，也分别是参照 S、P、J 表的外键。

请使用关系代数表达式回答下列问题：

1. 检索使用了在北京且供应商名字为“S1”的供应商生产的蓝色零件的工程代码
2. 检索供应商与工程所在城市相同的工程代码和工程名
3. 检索长春的任何工程都不使用的零件代码
4. 检索使用了零件号=“P2”的零件的工程代码及工程名
5. 检索为工程代码=“J5”的工程供应绿色零件的供应商代码和供应商姓名
6. 设属性K是关系R的主键，关系S的外键F参照R.K，写一个关系代数表达式来验证R和S的实例是否违反参照完整性约束，说明如何用该关系代数表达式的结果来验证。
7. 在关系代数运算器（*https://dbis-uibk.github.io/relax*）上加载数据集“*Database Systems The Complete Book - Exercise 2.4.1*”，1）用关系代数表达式表示下列查询，并用关系代数运算器进行验证；2）使用域关系演算完成三个查询。
8. *Find the laptop model with the lowest price.*
9. *Find the screen sizes that occur in two or more laptops.*
10. *What manufacturers make both ink-jet and laser printers?*
11. 在企业管理数据库中，存在如下两个关系表

员工信息表：Employee(E#，NAME，SALARY，D#)

部门信息表：Department(D#，Dname)

其中E#为Employee表的主键，D#为Department表的主键和Employee表的外键

员工信息表由E#（员工ID），NAME（员工姓名），SALARY（工资），D#（所属部门ID）组成；

部门信息表由D#（部门ID），NAME（部门名称）组成；

**请使用SQL语言回答下列问题：**

1. 一号部门（D# = 1）员工的个数
2. 查询每个部门的部门ID和员工数量
3. 查询“技术部”员工工资超过10000的员工姓名
4. 查询所有部门的平均工资，返回部门ID和平均工资（avgSalary）
5. “技术部”中姓张的员工的个数
6. 在图书管理数据库中，存在以下三个关系表：

图书信息表：Book(B#, Title, Publisher)

学生信息表：Student(Sno#, Sname, Sage, Sdept)

借阅信息表：Borrow(B#,Sno#,Time)

其中B#、Sno#为Book、Student表的主键，(B#,Sno#)是Borrow表的主键，也分别是参照Book、Student表的外键。

图书信息表由书号（B#）、书名（Title）和出版社（Publisher）组成，同一书名的书有多本，且书号各不相同；

学生信息表由学号（Sno#）、姓名（Sname）、年龄（Sage）和所在系（Sdept）组成；

借阅信息表由书号（B#）、学号（Sno#）、借阅时长（Time）组成。

**请使用SQL语言回答下列问题：**

1. 查询借阅了超过5本书的学生学号
2. 查询借阅了“人民教育出版社”出版的书籍的学生姓名和年龄，按年龄降序排列
3. 查询借阅的所有图书的借阅时长都超过90天的学生学号
4. 查询书名包含“Big%Date”的图书书名和对应的数量
5. 查询超过5名“CS”系的不同学生借阅的书的书名
6. 设有如下实体:

图书：书号、书名、出版日期、出版社

读者：借书证号、姓名、年龄、性别、家庭住址

书架：书架号、房间号

上述实体中存在如下联系：

1. 一本书只能放在一个书架上，一个书架可以放多本书；
2. 一位读者可以借多本书，一本书只能被一位读者借阅

试完成如下工作：

1. 设计该图书管理系统的E-R图；
2. 将该E-R图转换为等价的关系模式表示的数据库逻辑结构。
3. 设有如下实体：

学生：学号、单位名称、姓名、性别、年龄、选修课名

课程：编号、课程名、开课单位、任课教师号

教师：教师号、姓名、性别、职称、讲授课程编号

单位：单位名称、电话、教师号、教师姓名

上述实体存在如下联系：

1. 一个学生可以选多门课程，一门课程可被多名学生选修
2. 一个教师可讲授多门课程，一门课程可由多个教师讲授
3. 一个单位可有多个教师或学生，一个教师或学生只属于一个单位
4. 一个单位可开设多门课程，一门课程只能属于一个单位完成如下工作：

设计该系统的ER图，并写出对应的关系模式，标明主键

1. 工厂需建立一个管理数据库存储以下信息：
2. 工厂：厂名、厂长姓名；
3. 车间：车间号、车间主任姓名、地址、电话；
4. 仓库：仓库号、仓库主任姓名、电话；
5. 零件：零件号、重量、价格；
6. 产品：产品号、价格；

上述实体存在如下联系：

1. 一个工厂内有多个车间和多个仓库，一个车间或一个仓库都只能属于一个工厂；
2. 一个车间生产多种产品，每种产品只能产自一个车间；
3. 一个车间生产多种零件，一种零件也可能为多个车间所制造；
4. 一个产品由多种零件组成，一种零件也可装配出多种产品；
5. 产品和零件均存入仓库。

根据上述要求，完成如下工作：

画出该系统的E-R图，并写出对应的关系模式，标明主键。