哈尔滨工业大学（深圳）2024年春季学期

1. 填空题（25 分）

1、晶体具备的宏观性能有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2、对晶格常数为a的SC晶体，与正格矢正交的倒格子晶面族的面指数为 ，其面间距为 。

3、晶面族（h1h2h3）中距离原点最近的晶面在基矢a1,a2,a3的截距系数分别为\_\_\_\_（a1/h1,a2/h2,a3/h3）\_\_\_\_\_\_\_\_。

4、晶格常数为a的面心立方晶格，原胞体积等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



5、原子距离分别为a和b的一维双原子链，倒格子基矢的大小为 。

6、在离子晶体结构不能是简单的密堆积，一般情况下是\_\_\_\_复式\_\_\_\_\_格子，金属晶体要求排列最紧密，一般具有\_\_\_\_密堆积\_/面心\_\_\_\_\_\_\_\_晶格结构。

7、粒子（原子、分子或离子）从自由状态结合成晶体的过程中要 放出 能量；反之，稳定的晶体分离为各个自由粒子必须 吸收 能量。

8、金刚石属于\_\_\_面心\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_晶系。其一个晶胞包含\_\_8\_\_\_\_个原子, 一个原胞包含\_\_\_2\_\_\_个原子。

9、根据晶胞基矢之间的夹角、长度关系可将晶体分为\_\_7\_\_\_\_晶系，对应的\_\_14\_\_\_\_种布喇菲格子。

10、面心立方的倒格子是\_\_体心\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；体心立方的倒格子是\_\_\_\_\_面心\_\_\_\_\_\_\_。

11、晶体的主要结合类型有**共价结合、离子结合、金属结合、分子结合和氢键结合**等五种。

**主管领导审核签字**

**固体物理**试题（A）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 总分 |
| 得 分 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 阅卷人 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

考生须知：本次考试为闭卷考试，考试时间为120分钟，总分100分。

There are a total of 4 pages on this exam, including the cover page.

Problem 1 25

Problem 2 30

Problem 3 45

Total 100

…………………**密………**…**…………**…**…封………**…**…………线………………………**……**…**………

**学院 班号 学号 姓名**

**学院 班号 学号 姓名**

2、(15 pts. total)试简要说明NaCl晶体所属的晶系、布喇菲格子类型和结合键的类型。

晶系：面心立方

格子类型：复式格子

结合键：离子键

1. 简答题：(30分)

1、(15 pts. total)

i. 试指出什么叫共价性结合的方向性和饱和性（5分）？

ii. 一般具有共价性结合的晶体导电性和导热性都比较差，为什么？（4分）?

iii. 什么叫电负性？试讨论电负性与晶体结合的关系？（6分）

1. 饱和性：一个原子只能形成一定数目的共价键. 价电子壳层如果不到半满，所有价电子都是未配对的，成键的数目就是价电子的数目.

方向性：同的原子轨道重叠的方向不同

Ii. 成键的电子均束缚在原子之间，不能自由运动

Iii。 

…………**……**………………………**密………**…**…………**…**………封………**…**…………**…**………线………………………**……………………

2、（15分）请推导一维双原子链的色散关系，并讨论在长波极限时光学波和声学波的原子振动特点。

1. 计算题：(45pts)

1、（10分）对于简单立方晶格，证明密勒指数为 的晶面系，面间距 满足：， 其中a 为立方边长。

解：简单立方晶格：，………………2分

由倒格子基矢的定义：，，……………………………………………………………..2分

倒格子基矢：……………………………….2分.

倒格子矢量：，…………2分

晶面族的面间距：……………………….1分

………………………………………………………………..1分

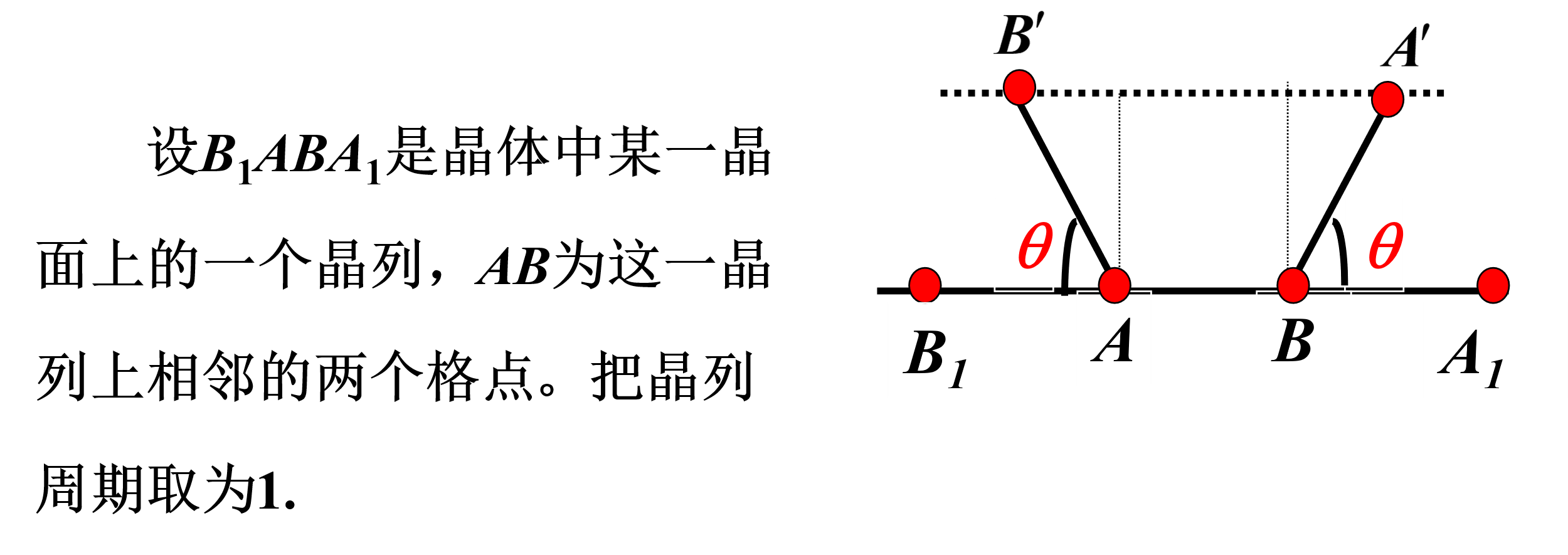
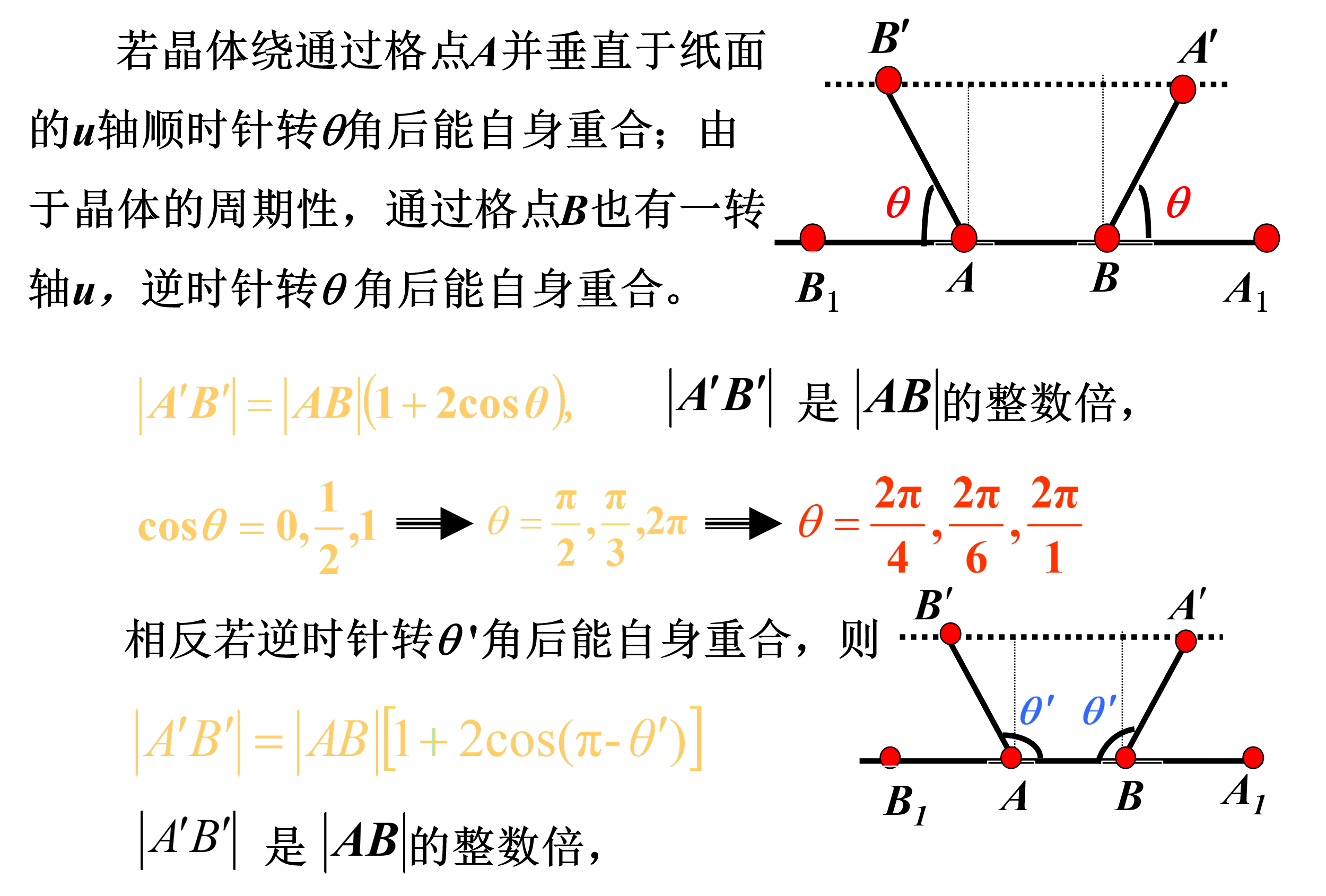
…………**……**………………………**密………**…**…………**…**………封………**…**…………**…**………线………………………**……………………

**学院 班号 学号 姓名**



**综合上述证明得：**

3 3、（10分）证明晶体中为什么没有5度旋转对称轴。



……………**……**………………………**密………**…**…………**…**………封………**…**…………**…**………线………………………**…………………

4、（10分）体心立方结构是一种常见的晶体结构，出现在多种金属中。试画出体心立方结构晶胞示意图（晶格常数为a）,并指出立方形格子里为简单格子还是复式格子，在该晶胞中包含几个原子，最近邻原子数和最近邻原子间距，次近邻原子数和次紧邻原子间距分别是多少。试写出体心立方结构原胞基矢，并计算体心立方结构的倒格矢。

复式格子

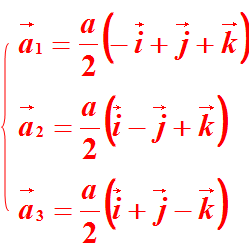
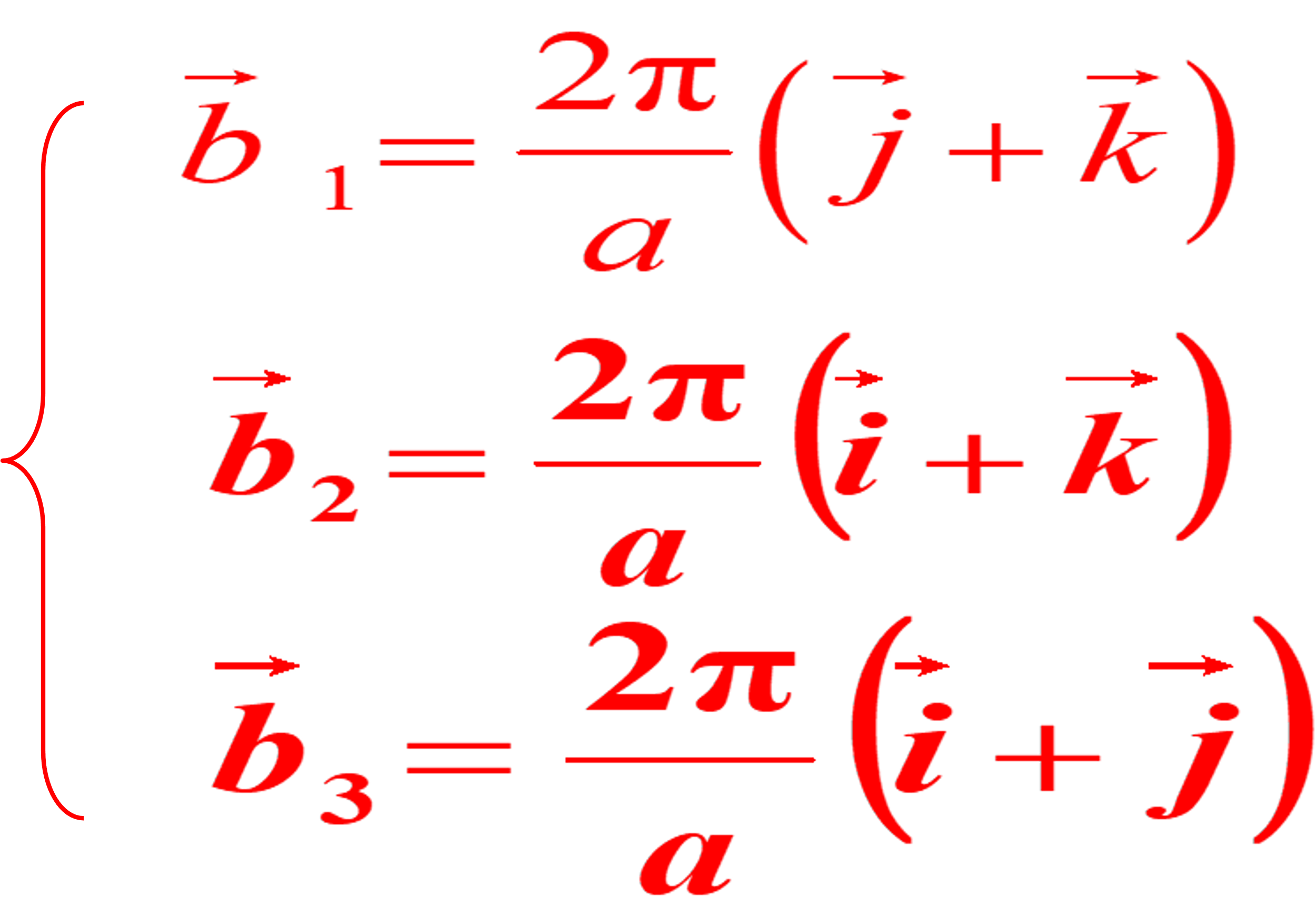
2个

8，

6, a

基矢:

倒格矢：

**学院 班号 学号 姓名**

