授業中心というより、教科書を中心として解説を進めます。(わからなさそうなところだけをとりあえず)
授業で説明して、教科書で書いていないことで解説してほしいものがあれば、しけたいラインででも連絡していただけるとありがたいです。
また、訂正についての連絡も随時うけつけます。

５．５、１　成分表示
基底をひとつきめておくと、Ｖに含まれるベクトルｖに対するαが１対１にたいおうする。

つまり、ある基底（ｕ１，ｕ２,....　ｕｎ）を設定すると、ある特定のベクトルｖを表すときに、ｖ＝（α１　α２・・・・αｎ）ｕ＾ｔ（転置）

とあらわす。このとき、α１、α２・・・αｎは一通りにきまる、ということだ。
また、このαたちの数ベクトルを成分表示という。

問５．９
例５．１５で述べたＶとその基底に関して、対称行列Ａ＝ $\begin{matrix} 2 & -3 \\ -3 & 1 \end{matrix}$ の成分表示をもとめよ。
回答
例５、１５より、Ａ１＝$\begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}$　Ａ２＝$\begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix}$　Ａ３＝$\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix}$　とおくと、この行列はＶの基底である。

この時の成分表示は、（２、－３、１）となる。

５．５、２　基底の変換
問５．１０
Ｒの基底ｖ＝（１　０）、（１　１）をｗ＝（－１　１）、（０　１）に変換する行列を求めよ。
解答
$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} A$ これに逆行列を左からかけて、

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = A$$

６　線形写像

６．１写像

　ある集合Ｘの任意の元ｘに対して、Ｙのただ一つの元ｙを対応させる規則ｆ＝ＸからＹへの**写像**
ＸからＸへの写像＝**変換**
Ｙの任意の元ｙに対して、Ｘのある元ｘが常に存在する＝ｆが**全射**
Ｘの任意の異なる元ｘ１、ｘ２にたいして、ｆ（ｘ１）≠ｆ（ｘ２）が成り立つ＝ｆが**単射**
全射であるものの例→ｙ＝ｘ＾３－ｘ　ｘ＝１、－１でｙ＝０になり、単射×
単射であるものの例→ｙ＝e^x　ｙ＞０の範囲でしかｘが存在せず、全射×
全単射であるものの例→ｙ＝３ｘ、ｙ＝ｘ＾３
全射でも単射でもないものの例→ｙ＝ｘ＾２　ｙ＞０でしかｘが存在せず、
ｘ＝１、－１でｙ＝１となるため。

また、ｆ：Ｘ→Ｙが全単射のときはｙにたいしてｘが一つだけ対応させる写像が定義できて、**逆写像**ｆ＾－１：Ｙ→Ｘをおける。

合成写像＝ｇ：Ｘ→Ｙと、ｆ：Ｙ→Ｚにたいしての合成関数ｇ◦ｆ（ｘ）の写像ｇ◦ｆ
恒等写像＝Ｘの任意の元ｘに対して、ｘを対応させる写像のこと、ｉｄｘとかく。

６．１．２線形写像
用語の説明は、教科書を見てください。
線形写像の性質
ｆ（ｘ＋ｙ）＝ｆ（ｘ）＋ｆ（ｙ）
ｆ（αｘ）＝αｆ（ｘ）　　　　　で説明は、教科書でわかりやすいです。

命題６．２
Ｆ＾ｎからＦ＾ｍへの写像ｆ：Ｆ＾ｎ→Ｆ＾ｍが線形性をもつと、ｍ×ｎ行列Ａが存在して、ｆ（ｘ）＝Ａｘとかける

この線形性というのは、ｆ（αｘ）→αｆ（ｘ）
ｆ（ｘ＋ｙ）→ｆ（ｘ）＋ｆ（ｙ）　がなりたつこと

ｆ：Ｆ＾ｎ→Ｆ＾ｍとｇ：Ｆ＾ｍ→Ｆ＾ｌをｆ（ｘ）＝Ａｘ、ｇ（ｘ）＝Ｂｘとすると、ｇ◦ｆを表す行列は、ＢＡである。

証明は教科書で…

命題６．４
Ａの定める線形変換ｆ：Ｆ＾ｎが全単射＝①Ａは正則行列（逆行列をもつ）
②ｆ＾－１は線形変換で、Ａ＾－１で表される

① の証明
Ｆ＾ｎの二つのベクトルｘ１、ｘ２に対して、ｆ（ｘ１）＝ｆ（ｘ２）とすると、Ａｘ１＝Ａｘ２となり、Ａ（ｘ１－ｘ２）＝０である。このとき、
ｘ１ーｘ２＝ｘ３として、ｘ３≠０のときｘ１≠ｘ２となる。これは、全単射であるという条件と矛盾する。（なぜなら、単射である時、ｘ１≠ｘ２のとき、ｆ（ｘ１）≠ｆ（ｘ２）であるというのが定義であるから）

つまり、Ａｘ３＝０において、ｘ３＝０のみが解であるというＡをもつ。
このとき、Ａは正則行列であるといえる。なぜなら、ｘ３＝０以外の解をｘ３がもたないということは、Ａにおいて逆行列（Ａ＾－１）が存在しているということを示しているのと同じであるからだ。
（Ａ＾－１×Ａ×ｘ３＝Ａ＾－１×Ｏをとくと、常にｘ３＝０のみが解となることが分かる）

② の証明は教科書以上に説明するのが今の僕では難しいので、教科書をごランください
問６．２次の線形変換が全射、単射、全単射か銅貨を判定して、全単射の時は逆行列をつくれ。（ここでは、逆行列は計算しません）
１　Ａ＝３　１
　　　　１　３　ここで、｜Ａ｜＝８≠０より、全単射
２　Ｂ＝１　３
　　　　３　９　ここで、｜Ｂ｜＝０であるので、全単射でない

次に、$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 + 3x_2 \\ 3x_1 + 9x_2 \end{pmatrix}$ ここで、（ｙ１　ｙ２）＝（１　２）を表す

（ｘ１　ｘ２）の組み合わせがないので、単射ではない。
また、（ｘ１　ｘ２）＝（３　０）、（０　１）が同じｙベクトルを示すので、全射でもない。

３　｜ｃ｜≠０より、逆行列を持つ。

６．１．３対称移動と回転移動

これに関してはこうこうでやっていたり、教科書、ノートの解説が分かりやすいとおもうので、そちらを見てください

また、授業でやった、三次元空間に拡張したときの対称移動、回転移動も、
ｘ成分、ｙ成分、ｚ成分それぞれの動く先を見極めて等式を作る訓練をすれば、
例題どおりにできると思います。