Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili ma non congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) simili e congruenti.
   D) né simili né congruenti.

2) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) è diagonale.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) ha n autovalori reali distinti.

3) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   B) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   C) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   D) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.

4) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   B) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   C) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) contiene l'asse z.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) è un piano ortogonale al piano xy.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

6) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

7) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   C) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

8) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) A e B coincidono.
   B) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   C) A e B sono simili.
   D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

9) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$
   A) ha infinite soluzioni.
   B) può essere impossibile.
   C) ha una sola soluzione.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

2) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   B) ha una sola soluzione.
   C) può essere impossibile.
   D) ha infinite soluzioni.

3) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   B) A e B hanno lo stesso rango.
   C) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   D) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.

4) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   B) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   C) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   D) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.

5) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è diagonale.
   B) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   C) è simile ad una matrice diagonale.
   D) ha n autovalori reali distinti.

6) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili ma non congruenti.
   B) simili e congruenti.
   C) congruenti ma non simili.
   D) né simili né congruenti.

7) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$

A) è un piano parallelo all'asse z.
B) contiene l'asse z.
C) è una retta passante per l'origine.
D) è un piano ortogonale al piano xy.

8) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.

A) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
B) successioni reali strettamente crescenti.
C) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
D) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.

9) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:

A) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
C) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).
D) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) ha n autovalori reali distinti.
   B) è diagonale.
   C) è simile ad una matrice diagonale.
   D) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

2) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è un piano parallelo al piano yz.
   B) è un piano ortogonale al piano xy.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) contiene l'asse z.

3) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

4) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   B) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.

5) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   B) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   C) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   D) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.

6) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.
   B) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   C) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   D) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.

7) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   B) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) A e B hanno lo stesso rango.

8) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha infinite soluzioni.
   B) può essere impossibile.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha una sola soluzione.

9) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) né simili né congruenti.
   B) simili ma non congruenti.
   C) congruenti ma non simili.
   D) simili e congruenti.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n+1)$
   A) può essere impossibile.
   B) ha una sola soluzione.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha infinite soluzioni.

2) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) contiene l'asse z.
   D) è un piano parallelo all'asse z.

3) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) né simili né congruenti.
   B) simili e congruenti.
   C) simili ma non congruenti.
   D) congruenti ma non simili.

4) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

5) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A e B sono simili.
   C) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.
   D) A e B coincidono.

6) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   B) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
   D) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.

7) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   B) successioni reali strettamente crescenti.
   C) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   D) matrici reali 5×5 a traccia nulla.

8) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) ha n autovalori reali distinti.
   B) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   C) è diagonale.
   D) è simile ad una matrice diagonale.

9) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   B) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   C) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   D) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) ha n autovalori reali distinti.
   B) è diagonale.
   C) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) è simile ad una matrice diagonale.

2) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   B) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   C) successioni reali strettamente crescenti.
   D) matrici reali 5×5 a traccia nulla.

3) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.
   C) A e B coincidono.
   D) A e B sono simili.

4) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   B) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   C) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.
   D) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) contiene l'asse z.
   C) è un piano parallelo al piano yz.
   D) è un piano ortogonale al piano xy.

6) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,

A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

7) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:

A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
B) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
C) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
D) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).

8) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$

A) può essere impossibile.
B) se è omogeneo ha una sola soluzione.
C) ha infinite soluzioni.
D) ha una sola soluzione.

9) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono

A) né simili né congruenti.
B) simili ma non congruenti.
C) simili e congruenti.
D) congruenti ma non simili.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
A) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
C) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.

2) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

3) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
A) è simile ad una matrice diagonale.
B) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
C) è diagonale.
D) ha n autovalori reali distinti.

4) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
A) congruenti ma non simili.
B) simili e congruenti.
C) simili ma non congruenti.
D) né simili né congruenti.

5) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
A) $B^2 = {}^t(A^2)$.
B) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
C) A e B hanno lo stesso rango.
D) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.

6) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
A) può essere impossibile.
B) ha infinite soluzioni.
C) ha una sola soluzione.
D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

7) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
A) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
B) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
C) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
D) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.

8) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
A) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
B) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
C) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
D) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
A) contiene l'asse z.
B) è un piano parallelo all'asse z.
C) è una retta passante per l'origine.
D) è un piano ortogonale al piano xy.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) ha n autovalori reali distinti.
   D) è diagonale.

2) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) successioni reali strettamente crescenti.
   B) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
   C) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   D) $\mathbb{R}$ (numeri reali).

3) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   B) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   C) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

4) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) è un piano ortogonale al piano xy.
   C) contiene l'asse z.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

5) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha infinite soluzioni.
   B) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   C) ha una sola soluzione.
   D) può essere impossibile.

6) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili e congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) né simili né congruenti.
   D) simili ma non congruenti.

7) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,

A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

8) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:

A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
B) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
C) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
D) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).

9) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora

A) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
B) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
C) A e B hanno lo stesso rango.
D) $B^2 = {}^t(A^2)$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è un piano parallelo all'asse z.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) è un piano ortogonale al piano xy.
   D) contiene l'asse z.

2) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathrm{I\!R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) A e B sono simili.
   B) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   C) A e B coincidono.
   D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

3) Sul campo $\mathrm{I\!R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili ma non congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) né simili né congruenti.
   D) simili e congruenti.

4) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n+1)$
   A) ha una sola soluzione.
   B) può essere impossibile.
   C) ha infinite soluzioni.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

5) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathrm{I\!R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   B) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   C) funzioni derivabili $f : \mathrm{I\!R} \to \mathrm{I\!R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   D) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.

6) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) è diagonale.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) ha n autovalori reali distinti.
   D) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

7) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

8) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   B) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   C) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   D) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.

9) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   C) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   B) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   C) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   D) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).

2) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A e B coincidono.
   C) A e B sono simili.
   D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

3) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$
   A) può essere impossibile.
   B) ha infinite soluzioni.
   C) ha una sola soluzione.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

4) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.
   B) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   C) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   D) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è un piano parallelo al piano yz.
   B) è un piano ortogonale al piano xy.
   C) contiene l'asse z.
   D) è una retta passante per l'origine.

6) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.

7) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
C) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

8) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
A) congruenti ma non simili.
B) né simili né congruenti.
C) simili e congruenti.
D) simili ma non congruenti.

9) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
A) è simile ad una matrice diagonale.
B) ha n autovalori reali distinti.
C) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
D) è diagonale.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   B) A e B hanno lo stesso rango.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.

2) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
   B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.

3) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è simile ad una matrice diagonale.
   B) è diagonale.
   C) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) ha n autovalori reali distinti.

4) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) congruenti ma non simili.
   B) simili ma non congruenti.
   C) simili e congruenti.
   D) né simili né congruenti.

5) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
   B) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   C) successioni reali strettamente crescenti.
   D) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.

6) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

7) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) contiene l'asse z.
   B) è un piano parallelo all'asse z.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) è un piano ortogonale al piano xy.

8) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   B) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   C) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   D) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.

9) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) può essere impossibile.
   B) ha una sola soluzione.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha infinite soluzioni.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $\det(A\ +\ {}^tA) = 2\det A$.
   B) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   C) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   D) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.

2) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

3) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   B) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.

4) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è un piano parallelo al piano yz.
   B) contiene l'asse z.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) è un piano ortogonale al piano xy.

5) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   B) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   C) A e B hanno lo stesso rango.
   D) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.

6) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha infinite soluzioni.
   B) può essere impossibile.
   C) ha una sola soluzione.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

7) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono

A) né simili né congruenti.
B) simili e congruenti.
C) congruenti ma non simili.
D) simili ma non congruenti.

8) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$

A) ha n autovalori reali distinti.
B) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
C) è simile ad una matrice diagonale.
D) è diagonale.

9) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.

A) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
B) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
C) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
D) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) è diagonale.
   D) ha n autovalori reali distinti.

2) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.

3) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
   D) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).

4) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) successioni reali strettamente crescenti.
   B) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
   C) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   D) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.

5) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili e congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) simili ma non congruenti.
   D) né simili né congruenti.

6) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathrm{I\!R})$, se $\det A = \det B$, allora

A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.

B) A e B coincidono.

C) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

D) A e B sono simili.

7) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$

A) contiene l'asse z.

B) è un piano parallelo all'asse z.

C) è un piano ortogonale al piano xy.

D) è una retta passante per l'origine.

8) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.

A) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.

B) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.

C) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.

D) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.

9) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$

A) può essere impossibile.

B) ha infinite soluzioni.

C) se è omogeneo ha una sola soluzione.

D) ha una sola soluzione.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   B) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   C) successioni reali strettamente crescenti.
   D) matrici reali 5×5 a traccia nulla.

2) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   B) $\det(A \ + \ {}^tA) = 2 \det A$.
   C) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   D) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) è un piano parallelo al piano yz.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) contiene l'asse z.

4) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

5) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{\mathrm{n}}$ è tale che $\mathbb{R}^{\mathrm{n}}$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è diagonale.
   B) ha n autovalori reali distinti.
   C) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) è simile ad una matrice diagonale.

6) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora

A) A e B sono simili.

B) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.

C) A e B coincidono.

D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

7) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n+1)$

A) ha una sola soluzione.

B) può essere impossibile.

C) ha infinite soluzioni.

D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

8) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:

A) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a_j^i$ (dove $A = (a_j^i)$).

B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.

C) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.

D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

9) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono

A) simili ma non congruenti.

B) né simili né congruenti.

C) simili e congruenti.

D) congruenti ma non simili.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   B) A e B hanno lo stesso rango.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) $B^2 = {}^t(A^2)$.

2) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).

3) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   B) ha n autovalori reali distinti.
   C) è simile ad una matrice diagonale.
   D) è diagonale.

4) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili e congruenti.
   B) né simili né congruenti.
   C) congruenti ma non simili.
   D) simili ma non congruenti.

5) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   B) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   C) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   D) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.

6) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   B) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   C) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   D) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).

7) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha infinite soluzioni.
   B) ha una sola soluzione.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) può essere impossibile.

8) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) contiene l'asse z.
   D) è un piano parallelo all'asse z.

9) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   B) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   C) $\det(A + {}^tA) = 2\det A$.
   D) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.

2) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
   B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) è un piano ortogonale al piano xy.
   C) è un piano parallelo al piano yz.
   D) contiene l'asse z.

4) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   B) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) A e B hanno lo stesso rango.

5) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) può essere impossibile.
   B) ha infinite soluzioni.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha una sola soluzione.

6) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

7) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono

A) né simili né congruenti.
B) simili ma non congruenti.
C) congruenti ma non simili.
D) simili e congruenti.

8) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque

A) ha n autovalori reali distinti.
B) è diagonale.
C) è simile ad una matrice diagonale.
D) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

9) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.

A) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
B) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
C) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
D) successioni reali strettamente crescenti.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) né simili né congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) simili ma non congruenti.
   D) simili e congruenti.

2) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

3) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   B) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   C) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   D) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.

4) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) ha n autovalori reali distinti.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) è diagonale.
   D) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) contiene l'asse z.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) è un piano parallelo all'asse z.

6) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   B) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   C) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   D) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.

7) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
   B) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   D) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.

8) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$
   A) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   B) ha una sola soluzione.
   C) può essere impossibile.
   D) ha infinite soluzioni.

9) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.
   B) A e B sono simili.
   C) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   D) A e B coincidono.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A e B sono simili.
   C) A e B coincidono.
   D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

2) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n+1)$
   A) può essere impossibile.
   B) ha una sola soluzione.
   C) ha infinite soluzioni.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

3) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   B) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
   C) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   D) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).

4) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

5) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   B) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

6) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) congruenti ma non simili.
   B) né simili né congruenti.
   C) simili e congruenti.
   D) simili ma non congruenti.

7) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) è simile ad una matrice diagonale.
   B) ha n autovalori reali distinti.
   C) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) è diagonale.

8) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   B) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   C) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) contiene l'asse z.
   B) è un piano ortogonale al piano xy.
   C) è una retta passante per l'origine.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   B) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   C) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   D) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.

2) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili ma non congruenti.
   B) né simili né congruenti.
   C) congruenti ma non simili.
   D) simili e congruenti.

3) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

4) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha una sola soluzione.
   B) ha infinite soluzioni.
   C) può essere impossibile.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

5) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   B) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   C) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
   D) successioni reali strettamente crescenti.

6) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è diagonale.
   B) ha n autovalori reali distinti.
   C) è simile ad una matrice diagonale.
   D) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

7) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   C) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.

8) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) è un piano parallelo all'asse z.
   C) è un piano ortogonale al piano xy.
   D) contiene l'asse z.

9) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno lo stesso rango.
   B) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   C) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   D) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   B) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   C) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

2) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) contiene l'asse z.
   C) è un piano ortogonale al piano xy.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

3) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathrm{I\!R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   B) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) A e B hanno lo stesso rango.

4) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha infinite soluzioni.
   B) può essere impossibile.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha una sola soluzione.

5) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathrm{I\!K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

6) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathrm{I\!R}^3 \to \mathrm{I\!R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   B) $F : \mathcal{M}_4(\mathrm{I\!R}) \to \mathrm{I\!R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
   C) $F : C^1(\mathrm{I\!R}) \to C^1(\mathrm{I\!R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathrm{I\!R}^2[t] \to \mathrm{I\!R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.

7) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono

A) né simili né congruenti.
B) simili e congruenti.
C) simili ma non congruenti.
D) congruenti ma non simili.

8) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$

A) ha n autovalori reali distinti.
B) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
C) è diagonale.
D) è simile ad una matrice diagonale.

9) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.

A) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.
B) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
C) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
D) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è simile ad una matrice diagonale.
   B) ha n autovalori reali distinti.
   C) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) è diagonale.

2) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) congruenti ma non simili.
   B) né simili né congruenti.
   C) simili e congruenti.
   D) simili ma non congruenti.

3) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) matrici reali 5×5 a traccia nulla.
   B) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   C) successioni reali strettamente crescenti.
   D) $\mathbb{R}$ (numeri reali).

4) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   C) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) contiene l'asse z.
   D) è un piano parallelo all'asse z.

6) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   B) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   C) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   D) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.

7) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A e B coincidono.
   C) A e B sono simili.
   D) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.

8) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n+1)$
   A) può essere impossibile.
   B) ha infinite soluzioni.
   C) ha una sola soluzione.
   D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

9) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) contiene l'asse z.
   C) è un piano ortogonale al piano xy.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

2) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

3) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.
   B) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a^i_j$ (dove $A = (a^i_j)$).
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
   D) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.

4) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili e congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) simili ma non congruenti.
   D) né simili né congruenti.

5) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.
   B) A e B sono simili.
   C) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.
   D) A e B coincidono.

6) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$
   A) può essere impossibile.
   B) ha una sola soluzione.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) ha infinite soluzioni.

7) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque

A) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.

B) è simile ad una matrice diagonale.

C) è diagonale.

D) ha n autovalori reali distinti.

8) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.

A) successioni reali strettamente crescenti.

B) matrici reali 5×5 a traccia nulla.

C) $\mathbb{R}$ (numeri reali).

D) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.

9) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.

A) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.

B) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.

C) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.

D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) è simile ad una matrice diagonale.
   B) è diagonale.
   C) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   D) ha n autovalori reali distinti.

2) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) congruenti ma non simili.
   B) simili ma non congruenti.
   C) simili e congruenti.
   D) né simili né congruenti.

3) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   B) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.
   C) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   D) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.

4) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   B) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   C) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   D) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.

5) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) $B^2 = {}^t(A^2)$.
   B) A e B hanno lo stesso rango.
   C) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   D) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.

6) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a_3^1$ (dove $A = (a_j^i)$).
   B) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   C) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   D) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.

7) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.

8) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
A) può essere impossibile.
B) ha una sola soluzione.
C) ha infinite soluzioni.
D) se è omogeneo ha una sola soluzione.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
A) è una retta passante per l'origine.
B) è un piano ortogonale al piano xy.
C) è un piano parallelo all'asse z.
D) contiene l'asse z.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = a + bt$.
   B) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y, x - z - 1)$.
   C) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2f^2$.
   D) $F : \mathcal{M}_4(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = a^1_3$ (dove $A = (a^i_j)$).

2) Sia A una matrice quadrata reale 5×5.
   A) Se A è invertibile allora anche ${}^tA$ è invertibile.
   B) $A - I$ è invertibile se e solo se A è invertibile.
   C) Se $\det A = 2$ la matrice A è invertibile.
   D) $\det(A + {}^tA) = 2 \det A$.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $2x - y = 0$
   A) è un piano ortogonale al piano xy.
   B) è una retta passante per l'origine.
   C) contiene l'asse z.
   D) è un piano parallelo al piano yz.

4) Un sistema lineare, la cui matrice incompleta A è del tipo $n \times n$ ed ha rango uguale a n
   A) ha una sola soluzione.
   B) ha infinite soluzioni.
   C) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   D) può essere impossibile.

5) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili ma non congruenti.
   B) simili e congruenti.
   C) né simili né congruenti.
   D) congruenti ma non simili.

6) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora ogni matrice che rappresenti T rispetto ad una base qualunque
   A) è diagonale.
   B) non ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   C) ha n autovalori reali distinti.
   D) è simile ad una matrice diagonale.

7) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) $\mathbb{R}$ (numeri reali).
   B) successioni reali strettamente crescenti.
   C) funzioni $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $f(x) \geq 0$ per ogni $x \in \mathbb{R}$.
   D) matrici reali 5×5 a traccia nulla.

8) Date $A, B \in \mathcal{M}_5(\mathbb{R})$, se $B = {}^tA$, allora
   A) A e B hanno lo stesso rango.
   B) A e B hanno polinomi caratteristici uguali.
   C) A ha almeno una riga uguale ad una riga di B.
   D) $B^2 = {}^t(A^2)$.

9) Sia V uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{K}$, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2, e_3)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.

Marcare con una crocetta le risposte ritenute corrette e consegnare la scheda al termine della prima ora. Per annullare una risposta già marcata, cerchiarla. Per ogni domanda vi possono essere da 0 a 4 risposte esatte. **Per ogni domanda, la somma dei punti per le risposte errate è -2**, *per le risposte esatte è +2.*

1) Si dica quali delle seguenti funzioni sono trasformazioni lineari:
   A) $F : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$, $F(x, y, z) = (x + y + z, xyz)$.
   B) $F : C^1(\mathbb{R}) \to C^1(\mathbb{R})$, $F(f) = -2\frac{df}{dx}$.
   C) $F : \mathcal{M}_3(\mathbb{R}) \to \mathbb{R}$, $F(A) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} a_j^i$ (dove $A = (a_j^i)$).
   D) $F : \mathbb{R}^2[t] \to \mathbb{R}^2[t]$, $F(a + bt + ct^2) = c + bt + at^2$.

2) Se un endomorfismo T di $\mathbb{R}^n$ è tale che $\mathbb{R}^n$ ammette una base spettrale $\mathcal{B}$, allora la matrice che rappresenta T rispetto alla base $\mathcal{B}$
   A) ammette autovalori complessi a parte immaginaria non nulla.
   B) è simile ad una matrice diagonale.
   C) è diagonale.
   D) ha n autovalori reali distinti.

3) Dire quali dei seguenti insiemi è uno spazio vettoriale sul campo $\mathbb{R}$ rispetto alle usuali operazioni di somma e prodotto per uno scalare.
   A) successioni reali (a_i) con $a_{10} = a_{20}$.
   B) matrici reali 7×7 con determinante uguale a 1.
   C) $\mathbf{C}$ (numeri complessi).
   D) funzioni derivabili $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tali che $\frac{df}{dx}(3) = 0$.

4) Date $A, B \in \mathcal{M}_4(\mathbb{R})$, se $\det A = \det B$, allora
   A) A e B coincidono.
   B) A ha almeno una colonna uguale ad una colonna di B.
   C) A e B sono simili.
   D) almeno un coefficiente del polinomio caratteristico di A è uguale a quello corrispondente di B.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazione $y - 2x = 2$
   A) è una retta passante per l'origine.
   B) contiene l'asse z.
   C) è un piano parallelo all'asse z.
   D) è un piano ortogonale al piano xy.

6) Sia A una matrice quadrata reale 4×4.
   A) A è invertibile se e solo se A^3 è invertibile.
   B) Se $\det A = 0$ la matrice A è invertibile.
   C) $\det(A + A) = 2^4 \det A$.
   D) Se A non è regolare allora anche ${}^tA$ non è regolare.

7) Siano W uno spazio vettoriale di dimensione 3 sul campo $\mathbb{K}$,V un suo sottospazio vettoriale, e sia $\mathcal{B} = (e_1, e_2)$ una base ordinata di V. Dato $v = 4e_1 + 5e_2$,
   A) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2)$.
   B) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5)$.
   C) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4e_1, 5e_2, \mathbf{0})$.
   D) $v \equiv_{\mathcal{B}} (4, 5, 0)$.

8) Un sistema lineare la cui matrice incompleta è del tipo $n \times (n + 1)$
   A) ha infinite soluzioni.
   B) se è omogeneo ha una sola soluzione.
   C) ha una sola soluzione.
   D) può essere impossibile.

9) Sul campo $\mathbb{R}$ dei reali le matrici $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ sono
   A) simili e congruenti.
   B) congruenti ma non simili.
   C) simili ma non congruenti.
   D) né simili né congruenti.