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 $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
   A) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
   B) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   C) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
   D) $|p(0)| = |\det T|$.

2) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$
   A) ha necessariamente infinite soluzioni.
   B) ha esattamente una soluzione.
   C) può essere privo di soluzioni.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta parallela all'asse y.
   B) un punto del piano xy.
   C) una retta ortogonale all'asse x.
   D) una retta ortogonale al piano xy.

4) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(\mathbb{R})$.
   A) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
   B) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
   C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
   D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

5) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(1, 1)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x, y) = x^2 - y^2$.
   B) $f(x, y) = y^2$.
   C) $f(x, y) = 5xy$.
   D) $f(x, y) = x^4 - y^4$.

6) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) iniettiva ma non suriettiva.
   B) suriettiva ma non iniettiva.
   C) né suriettiva né iniettiva.
   D) biiettiva.

7) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

8) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):

A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
C) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.
D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

9) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U

A) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
B) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

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 $T : I\!R^4 \to I\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) biiettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) suriettiva ma non iniettiva.
   D) né suriettiva né iniettiva.

2) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
   A) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
   B) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   D) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.

3) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   C) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
   D) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

4) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(I\!R)$.
   A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
   B) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j$
   C) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j \cdot A^i_j$
   D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$

5) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n - 1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha necessariamente infinite soluzioni.
   B) può essere privo di soluzioni.
   C) ha esattamente una soluzione.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

6) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^{11}$. Allora:
   A) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   B) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   C) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   D) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.

7) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:

A) $f(x,y) = x^4 + y^4$.

B) $f(x,y) = x^2 + y^2 + 2xy$.

C) $f(x,y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.

D) $f(x,y) = x^2 + 2y^2$.

8) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è

A) una retta parallela all'asse x.

B) una retta ortogonale all'asse y.

C) un punto del piano yz.

D) una retta ortogonale al piano yz.

9) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

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 di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
B) ha necessariamente infinite soluzioni.
C) ha esattamente una soluzione.
D) può essere privo di soluzioni.

2) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
A) $f(x,y) = x^4 - y^4$.
B) $f(x,y) = 5xy$.
C) $f(x,y) = y^2$.
D) $f(x,y) = x^2 - y^2$.

3) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
A) biiettiva.
B) né suriettiva né iniettiva.
C) suriettiva ma non iniettiva.
D) iniettiva ma non suriettiva.

4) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
A) una retta ortogonale al piano xy.
B) una retta parallela all'asse y.
C) un punto del piano xy.
D) una retta ortogonale all'asse x.

6) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(\mathbb{R})$.

A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\text{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

B) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$

C) $\sum_{i=1}^9 a^i_3 \cdot A^i_3$

D) $\sum_{i,j=1}^9 a^i_j$

7) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):

A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

B) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.

C) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

D) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.

8) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U

A) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.

B) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

D) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.

9) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.

A) $|p(0)| = |\det T|$.

B) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.

C) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.

D) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.

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 $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $6x-2z=0$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x+6z=0 \\ y=0. \end{cases}$
   D) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.

2) Si dica se la seguente funzione $f: I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x,y)=x^2+2y^2$.
   B) $f(x,y)=x^2+2y^2+2xy$.
   C) $f(x,y)=x^2+y^2+2xy$.
   D) $f(x,y)=x^4+y^4$.

3) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^{11}$. Allora:
   A) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   B) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v)=2v$ allora $p(2)=0$.
   C) se $p(a)=0$ allora a è un autovalore di T.
   D) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.

4) Sia $T: I\!R^4 \to I\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) né suriettiva né iniettiva.
   B) suriettiva ma non iniettiva.
   C) iniettiva ma non suriettiva.
   D) biiettiva.

5) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(I\!R)$, dell'insieme delle matrici regolari.
   C) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   D) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

6) Date le matrici $A=\begin{pmatrix}1&0\\0&5\end{pmatrix}$ e $B=\begin{pmatrix}3&2\\2&3\end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.

7) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è

A) una retta ortogonale al piano yz.
B) una retta ortogonale all'asse y.
C) una retta parallela all'asse x.
D) un punto del piano yz.

8) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$

A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
B) può essere privo di soluzioni.
C) ha necessariamente infinite soluzioni.
D) ha esattamente una soluzione.

9) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(I\!R)$.

A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
B) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j \cdot A^i_j$
C) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j$
D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$

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 non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   B) ha necessariamente infinite soluzioni.
   C) può essere privo di soluzioni.
   D) ha esattamente una soluzione.

2) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale al piano yz.
   B) una retta parallela all'asse x.
   C) una retta ortogonale all'asse y.
   D) un punto del piano yz.

3) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   C) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   D) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(I\!R)$, dell'insieme delle matrici regolari.

4) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
   A) $\sum_{i=1}^9 a^i_3 \cdot A^i_3$
   B) $\sum_{i,j=1}^9 a^i_j$
   C) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$

5) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x,y) = y^2$.
   B) $f(x,y) = x^2 - y^2$.
   C) $f(x,y) = x^4 - y^4$.
   D) $f(x,y) = 5xy$.

6) Sia $T : I\!R^7 \to I\!R^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) suriettiva ma non iniettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) biiettiva.
   D) né suriettiva né iniettiva.

7) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

8) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
   C) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

9) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^{11}$. Allora:
   A) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   B) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   C) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   D) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.

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 le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
   A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

2) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) iniettiva ma non suriettiva.
   B) biiettiva.
   C) suriettiva ma non iniettiva.
   D) né suriettiva né iniettiva.

3) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$
   A) ha esattamente una soluzione.
   B) può essere privo di soluzioni.
   C) ha necessariamente infinite soluzioni.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

4) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
   A) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   B) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
   C) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
   D) $|p(0)| = |\det T|$.

5) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

6) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x+2y+3z=0 \\ y=0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U

A) ammette rappresentazione cartesiana $6x-2z=0$.

B) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.

C) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.

D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x+6z=0 \\ y=0. \end{cases}$

7) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A=(a^i_j)\in\mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.

A) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j$

B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7}(\mathrm{sign}p)\cdot a^1_1\cdot\ldots\cdot a^7_7$

C) $\sum_{i,j=1}^7 a^i_j\cdot A^i_j$

D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7}(\mathrm{sign}p)\cdot a^1_{p(1)}\cdot\ldots\cdot a^7_{p(7)}$

8) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x=-2 \\ y=3 \end{cases}$ è

A) un punto del piano xy.

B) una retta ortogonale all'asse x.

C) una retta parallela all'asse y.

D) una retta ortogonale al piano xy.

9) Si dica se la seguente funzione $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:

A) $f(x,y)=x^2+y^2+2xy$.

B) $f(x,y)=x^4+y^4$.

C) $f(x,y)=x^2+2y^2+2xy$.

D) $f(x,y)=x^2+2y^2$.

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) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
A) può essere privo di soluzioni.
B) ha esattamente una soluzione.
C) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
D) ha necessariamente infinite soluzioni.

2) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
A) una retta ortogonale all'asse y.
B) un punto del piano yz.
C) una retta ortogonale al piano yz.
D) una retta parallela all'asse x.

3) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
A) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
C) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

4) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
A) $f(x,y) = y^2$.
B) $f(x,y) = 5xy$.
C) $f(x,y) = x^2 - y^2$.
D) $f(x,y) = x^4 - y^4$.

5) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
A) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
B) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
C) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
D) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

6) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
A) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
B) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
C) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
D) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.

7) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
A) suriettiva ma non iniettiva.
B) né suriettiva né iniettiva.
C) iniettiva ma non suriettiva.
D) biiettiva.

8) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

9) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
B) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
C) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
D) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.

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 se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x, y) = x^4 + y^4$.
   B) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
   C) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.
   D) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.

2) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(I\!R)$, dell'insieme delle matrici regolari.
   B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   C) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   D) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.

3) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^9$.
   A) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
   B) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   C) $|p(0)| = |\det T|$.
   D) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.

4) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1, 2, 3), (0, 1, 0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   B) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
   C) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta parallela all'asse y.
   B) un punto del piano xy.
   C) una retta ortogonale al piano xy.
   D) una retta ortogonale all'asse x.

6) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha necessariamente infinite soluzioni.
B) ha esattamente una soluzione.
C) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
D) può essere privo di soluzioni.

7) Sia $T : I\!\!R^4 \to I\!\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è
A) biiettiva.
B) suriettiva ma non iniettiva.
C) né suriettiva né iniettiva.
D) iniettiva ma non suriettiva.

8) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(I\!\!R)$.
A) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign}p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
B) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
C) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign}p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
D) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$

9) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!\!R)$.
C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!\!R)$.
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei 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) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) un punto del piano xy.
   B) una retta ortogonale al piano xy.
   C) una retta ortogonale all'asse x.
   D) una retta parallela all'asse y.

2) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(I\!R)$, dell'insieme delle matrici regolari.
   D) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.

3) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   B) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

4) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
   A) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$
   B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
   C) $\sum_{i,j=1}^9 a^i_j$
   D) $\sum_{i=1}^9 a^i_3 \cdot A^i_3$

5) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x,y) = x^4 - y^4$.
   B) $f(x,y) = 5xy$.
   C) $f(x,y) = x^2 - y^2$.
   D) $f(x,y) = y^2$.

6) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
A) biiettiva.
B) né suriettiva né iniettiva.
C) iniettiva ma non suriettiva.
D) suriettiva ma non iniettiva.

7) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

8) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
A) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
B) $|p(0)| = |\det T|$.
C) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
D) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.

9) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha esattamente una soluzione.
B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
C) può essere privo di soluzioni.
D) ha necessariamente 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) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
   B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   C) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   D) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

2) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
   A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.

3) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha esattamente una soluzione.
   B) ha necessariamente infinite soluzioni.
   C) può essere privo di soluzioni.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

4) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^{11}$. Allora:
   A) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   B) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   C) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   D) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) un punto del piano yz.
   B) una retta parallela all'asse x.
   C) una retta ortogonale all'asse y.
   D) una retta ortogonale al piano yz.

6) Sia $T : I\!R^4 \to I\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) iniettiva ma non suriettiva.
   B) biiettiva.
   C) suriettiva ma non iniettiva.
   D) né suriettiva né iniettiva.

7) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
A) $f(x,y) = x^2 + y^2 + 2xy$.
B) $f(x,y) = x^4 + y^4$.
C) $f(x,y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
D) $f(x,y) = x^2 + 2y^2$.

8) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
A) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
C) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$

9) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
A) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
B) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
D) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.

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) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\text{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$
B) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
C) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$

2) Sia $T : I\!R^7 \to I\!R^4$ lineare di rango 4. Allora T è
A) biiettiva.
B) iniettiva ma non suriettiva.
C) suriettiva ma non iniettiva.
D) né suriettiva né iniettiva.

3) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

4) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1, 1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
A) $f(x, y) = x^4 - y^4$.
B) $f(x, y) = x^2 - y^2$.
C) $f(x, y) = y^2$.
D) $f(x, y) = 5xy$.

5) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
B) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
C) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
D) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.

6) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U

A) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.

B) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

C) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.

D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

7) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^9$.

A) $|p(0)| = |\det T|$.

B) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.

C) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.

D) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.

8) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

B) può essere privo di soluzioni.

C) ha esattamente una soluzione.

D) ha necessariamente infinite soluzioni.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è

A) una retta ortogonale al piano xy.

B) una retta ortogonale all'asse x.

C) un punto del piano xy.

D) una retta parallela all'asse y.

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 non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) può essere privo di soluzioni.
   B) ha esattamente una soluzione.
   C) ha necessariamente infinite soluzioni.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

2) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) iniettiva ma non suriettiva.
   B) biiettiva.
   C) né suriettiva né iniettiva.
   D) suriettiva ma non iniettiva.

3) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

4) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale all'asse y.
   B) un punto del piano yz.
   C) una retta parallela all'asse x.
   D) una retta ortogonale al piano yz.

5) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
   A) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   B) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   C) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   D) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.

6) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
   D) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.

7) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
A) $f(x,y) = x^2 + y^2 + 2xy$.
B) $f(x,y) = x^4 + y^4$.
C) $f(x,y) = x^2 + 2y^2$.
D) $f(x,y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.

8) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
A) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
B) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
D) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$

9) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
B) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
D) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

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 equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
A) una retta parallela all'asse x.
B) una retta ortogonale al piano yz.
C) una retta ortogonale all'asse y.
D) un punto del piano yz.

2) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!\!R)$.
A) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \dots \cdot a^9_{p(9)}$
B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \dots \cdot a^9_9$
C) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
D) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$

3) Si dica se la seguente funzione $f : I\!\!R^2 \to I\!\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1, 1)$ sullo spazio vettoriale $I\!\!R^2$:
A) $f(x, y) = 5xy$.
B) $f(x, y) = x^4 - y^4$.
C) $f(x, y) = y^2$.
D) $f(x, y) = x^2 - y^2$.

4) Sia $T : I\!\!R^7 \to I\!\!R^4$ lineare di rango 4. Allora T è
A) né suriettiva né iniettiva.
B) biiettiva.
C) suriettiva ma non iniettiva.
D) iniettiva ma non suriettiva.

5) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n - 1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
A) ha necessariamente infinite soluzioni.
B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
C) può essere privo di soluzioni.
D) ha esattamente una soluzione.

6) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.
   B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   C) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

7) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   B) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   C) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

8) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

9) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
   A) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   B) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   C) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   D) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.

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 indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   C) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   D) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.

2) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
   A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

3) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$
   A) può essere privo di soluzioni.
   B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   C) ha esattamente una soluzione.
   D) ha necessariamente infinite soluzioni.

4) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^9$.
   A) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
   B) $|p(0)| = |\det T|$.
   C) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   D) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.

5) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(I\!R)$.
   A) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
   B) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
   C) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$

6) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale all'asse x.
   B) una retta ortogonale al piano xy.
   C) un punto del piano xy.
   D) una retta parallela all'asse y.

7) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U

A) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.

B) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.

C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

D) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

8) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:

A) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.

B) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.

C) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.

D) $f(x, y) = x^4 + y^4$.

9) Sia $T : I\!R^4 \to I\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è

A) né suriettiva né iniettiva.

B) suriettiva ma non iniettiva.

C) iniettiva ma non suriettiva.

D) biiettiva.

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 sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(\mathbb{R})$.
A) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
B) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$
D) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$

2) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

3) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
A) $f(x,y) = y^2$.
B) $f(x,y) = 5xy$.
C) $f(x,y) = x^4 - y^4$.
D) $f(x,y) = x^2 - y^2$.

4) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
A) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
C) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
D) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.

5) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
A) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
B) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
D) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.

6) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) suriettiva ma non iniettiva.
   B) né suriettiva né iniettiva.
   C) biiettiva.
   D) iniettiva ma non suriettiva.

7) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
   A) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   B) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   C) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   D) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.

8) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   B) ha necessariamente infinite soluzioni.
   C) ha esattamente una soluzione.
   D) può essere privo di soluzioni.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale al piano yz.
   B) una retta parallela all'asse x.
   C) un punto del piano yz.
   D) una retta ortogonale all'asse y.

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 $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
   A) $|p(0)| = |\det T|$.
   B) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   C) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
   D) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.

2) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) né suriettiva né iniettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) suriettiva ma non iniettiva.
   D) biiettiva.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale al piano xy.
   B) un punto del piano xy.
   C) una retta parallela all'asse y.
   D) una retta ortogonale all'asse x.

4) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$
   A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   B) ha esattamente una soluzione.
   C) ha necessariamente infinite soluzioni.
   D) può essere privo di soluzioni.

5) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.
   B) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.
   C) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
   D) $f(x, y) = x^4 + y^4$.

6) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
   A) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
   B) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
   C) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$

7) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

8) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U

A) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

B) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

C) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.

D) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.

9) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):

A) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

B) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.

C) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.

D) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

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 indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.
   C) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

2) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $6x-2z=0$.
   C) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x+6z=0 \\ y=0. \end{cases}$

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x=-2 \\ y=3 \end{cases}$ è
   A) un punto del piano xy.
   B) una retta ortogonale al piano xy.
   C) una retta ortogonale all'asse x.
   D) una retta parallela all'asse y.

4) Sia $T:\mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) iniettiva ma non suriettiva.
   B) né suriettiva né iniettiva.
   C) suriettiva ma non iniettiva.
   D) biiettiva.

5) Date le matrici $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B=\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

6) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
   A) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   B) $|p(0)| = |\det T|$.
   C) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
   D) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.

7) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

   A) ha esattamente una soluzione.
   B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   C) può essere privo di soluzioni.
   D) ha necessariamente infinite soluzioni.

8) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(\mathbb{R})$.
   A) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
   B) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
   C) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

9) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x,y) = x^2 - y^2$.
   B) $f(x,y) = 5xy$.
   C) $f(x,y) = y^2$.
   D) $f(x,y) = x^4 - y^4$.

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 sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
A) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
B) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\text{sign}p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
D) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$

2) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
A) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
B) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
C) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
D) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.

3) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
A) suriettiva ma non iniettiva.
B) biiettiva.
C) né suriettiva né iniettiva.
D) iniettiva ma non suriettiva.

4) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
A) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
B) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

5) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
A) una retta parallela all'asse x.
B) una retta ortogonale al piano yz.
C) un punto del piano yz.
D) una retta ortogonale all'asse y.

6) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha necessariamente infinite soluzioni.
   B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   C) ha esattamente una soluzione.
   D) può essere privo di soluzioni.

7) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

8) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2,0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x,y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
   B) $f(x,y) = x^4 + y^4$.
   C) $f(x,y) = x^2 + 2y^2$.
   D) $f(x,y) = x^2 + y^2 + 2xy$.

9) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
   D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

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 sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
   A) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
   B) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
   C) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_9} (\mathrm{sign}p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

2) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1,1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x,y) = y^2$.
   B) $f(x,y) = x^2 - y^2$.
   C) $f(x,y) = 5xy$.
   D) $f(x,y) = x^4 - y^4$.

3) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   B) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
   C) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.
   D) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.

4) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x+2y+3z=0 \\ y=0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x+6z=0 \\ y=0. \end{cases}$
   D) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.

5) Sia $T : I\!R^7 \to I\!R^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) suriettiva ma non iniettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) né suriettiva né iniettiva.
   D) biiettiva.

6) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

7) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.

A) $|p(0)| = |\det T|$.
B) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
C) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
D) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.

8) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
B) può essere privo di soluzioni.
C) ha necessariamente infinite soluzioni.
D) ha esattamente una soluzione.

9) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è

A) una retta ortogonale al piano xy.
B) una retta ortogonale all'asse x.
C) una retta parallela all'asse y.
D) un punto del 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) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha esattamente una soluzione.
   B) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   C) può essere privo di soluzioni.
   D) ha necessariamente infinite soluzioni.

2) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
   A) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   B) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   C) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   D) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) un punto del piano yz.
   B) una retta ortogonale al piano yz.
   C) una retta ortogonale all'asse y.
   D) una retta parallela all'asse x.

4) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

5) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.
   B) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
   C) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.
   D) $f(x, y) = x^4 + y^4$.

6) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
   A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
   B) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
   C) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
   D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$

7) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(I\!R)$, dell'insieme delle matrici regolari.
   D) l'insieme delle funzioni da $I\!R$ in $I\!R$ integrabili.

8) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.
   B) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

9) Sia $T : I\!R^4 \to I\!R^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) né suriettiva né iniettiva.
   B) suriettiva ma non iniettiva.
   C) iniettiva ma non suriettiva.
   D) biiettiva.

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 se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(1, 1)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x, y) = y^2$.
   B) $f(x, y) = x^2 - y^2$.
   C) $f(x, y) = 5xy$.
   D) $f(x, y) = x^4 - y^4$.

2) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) suriettiva ma non iniettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) né suriettiva né iniettiva.
   D) biiettiva.

3) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

4) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^{11}$. Allora:
   A) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   B) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.
   C) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   D) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.

5) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.
   C) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
   D) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.

6) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1, 2, 3), (0, 1, 0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
   D) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.

7) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$

A) può essere privo di soluzioni.

B) ha esattamente una soluzione.

C) ha necessariamente infinite soluzioni.

D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

8) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è

A) una retta ortogonale all'asse y.

B) un punto del piano yz.

C) una retta parallela all'asse x.

D) una retta ortogonale al piano yz.

9) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.

A) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$

B) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$

C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$

D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\text{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

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 di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$

A) ha esattamente una soluzione.
B) ha necessariamente infinite soluzioni.
C) può essere privo di soluzioni.
D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

2) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
A) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
B) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
C) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
D) $|p(0)| = |\det T|$.

3) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
A) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
B) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\text{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$
C) $\sum_{p \in \mathcal{S}_7} (\text{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
D) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$

4) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
A) un punto del piano xy.
B) una retta parallela all'asse y.
C) una retta ortogonale all'asse x.
D) una retta ortogonale al piano xy.

5) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
A) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.
B) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
C) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
D) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.

6) Date le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

7) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
A) suriettiva ma non iniettiva.
B) né suriettiva né iniettiva.
C) biiettiva.
D) iniettiva ma non suriettiva.

8) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
A) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
B) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
C) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
D) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$

9) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
A) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
B) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.
C) $f(x, y) = x^4 + y^4$.
D) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.

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 le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
   A) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   B) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(I\!R)$.
   C) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).

2) Si dica quali delle seguenti sono, secondo il teorema di Laplace, espressioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_9(I\!R)$.
   A) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^9_{p(9)}$
   B) $\sum_{i=1}^{9} a^i_3 \cdot A^i_3$
   C) $\sum_{i,j=1}^{9} a^i_j$
   D) $\sum_{p \in \mathcal{S}_9} (\text{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^9_9$

3) Si dica se la seguente funzione $f : I\!R^2 \to I\!R$ è una forma quadratica di segnatura $(1, 1)$ sullo spazio vettoriale $I\!R^2$:
   A) $f(x, y) = 5xy$.
   B) $f(x, y) = y^2$.
   C) $f(x, y) = x^2 - y^2$.
   D) $f(x, y) = x^4 - y^4$.

4) In $I\!R^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale di equazioni $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ y = 0 \end{cases}$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalle terne $(2, 0, 6)$ e $(0, 1, 0)$.
   B) ha una base formata dalla terna $(6, 0, -2)$.
   C) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
   D) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.

5) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $I\!R^{11}$. Allora:
   A) se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T.
   B) se esiste un qualunque vettore v non nullo tale che $T(v) = 2v$ allora $p(2) = 0$.
   C) il polinomio caratteristico di T e quello di T^{-1} coincidono.
   D) $p(t)$ non può mai essere il polinomio nullo.

6) Un sistema lineare non omogeneo di n equazioni in $n-1$ incognite, con matrice completa reale C per cui $\det C = 0$
   A) ha necessariamente infinite soluzioni.
   B) può essere privo di soluzioni.
   C) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.
   D) ha esattamente una soluzione.

7) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} z = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta parallela all'asse x.
   B) una retta ortogonale all'asse y.
   C) una retta ortogonale al piano yz.
   D) un punto del piano yz.

8) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione infinita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.
   B) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   C) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
   D) l'insieme delle matrici regolari 7×7 a coefficienti reali.

9) Sia $T : \mathbb{R}^7 \to \mathbb{R}^4$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) né suriettiva né iniettiva.
   B) suriettiva ma non iniettiva.
   C) iniettiva ma non suriettiva.
   D) biiettiva.

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 le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
   A) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.
   B) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   C) sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbf{C})$ ($\mathbf{C}$ campo dei numeri complessi).
   D) non sono simili se considerate in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$.

2) Un sistema lineare di n equazioni in n incognite, con matrice incompleta reale A per cui $\det A = 0$
   A) può essere privo di soluzioni.
   B) ha esattamente una soluzione.
   C) ha necessariamente infinite soluzioni.
   D) ha almeno un'equazione la cui eliminazione non altera l'insieme delle soluzioni.

3) In uno spazio euclideo $\mathcal{E}^3$, rispetto ad un riferimento cartesiano, il sottospazio di equazioni $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$ è
   A) una retta ortogonale all'asse x.
   B) un punto del piano xy.
   C) una retta parallela all'asse y.
   D) una retta ortogonale al piano xy.

4) Si indichi quali dei seguenti sono spazi vettoriali reali che hanno dimensione finita (si sottintendono le usuali operazioni):
   A) l'insieme dei polinomi a coefficienti reali.
   B) l'insieme delle funzioni da $\mathbb{R}$ in $\mathbb{R}$ integrabili.
   C) la chiusura lineare, in $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, dell'insieme delle matrici regolari.
   D) l'insieme delle successioni a valori reali, che sono nulle dal decimo posto in poi.

5) Si dica se la seguente funzione $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ è una forma quadratica di segnatura $(2, 0)$ sullo spazio vettoriale $\mathbb{R}^2$:
   A) $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 2xy$.
   B) $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$.
   C) $f(x, y) = x^4 + y^4$.
   D) $f(x, y) = x^2 + 2y^2$.

6) Si dica quali delle seguenti sono definizioni corrette del determinante di $A = (a^i_j) \in \mathcal{M}_7(\mathbb{R})$.
   A) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j \cdot A^i_j$
   B) $\sum_{i,j=1}^{7} a^i_j$
   C) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_1 \cdot \ldots \cdot a^7_7$
   D) $\sum_{p\in\mathcal{S}_7} (\mathrm{sign} p) \cdot a^1_{p(1)} \cdot \ldots \cdot a^7_{p(7)}$

7) Sia $T : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^7$ lineare di rango 4. Allora T è
   A) suriettiva ma non iniettiva.
   B) iniettiva ma non suriettiva.
   C) biiettiva.
   D) né suriettiva né iniettiva.

8) In $\mathbb{R}^3$, con il prodotto scalare naturale, sia U il sottospazio vettoriale $L(\{(1,2,3),(0,1,0)\})$. Il complemento ortogonale di U
   A) ha una base formata dalla terna $(6,0,-2)$.
   B) ammette rappresentazione cartesiana $\begin{cases} 2x + 6z = 0 \\ y = 0. \end{cases}$
   C) ammette rappresentazione cartesiana $6x - 2z = 0$.
   D) ha una base formata dalle terne $(2,0,6)$ e $(0,1,0)$.

9) Sia $p(t)$ il polinomio caratteristico di un endomorfismo T di $\mathbb{R}^9$.
   A) Ogni autovalore di T è radice di $p(t)$.
   B) Se T è degenere $p(t)$ è il polinomio nullo.
   C) Se $p(a) = 0$ allora a è un autovalore di T di molteplicità algebrica 9.
   D) $|p(0)| = |\det T|$.