I'm not a bot

Contenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Le equazioni di secondo gradoSomma e prodotto delle soluzioni / Equazioni di secondo grado incomplete / Equazioni letterali di secondo grado / Equazioni di secondo grado parametriche / Regola di Cartesio / Scomposizione di un trinomio di secondo grado / Risolvere problemi con le equazioni di secondo gradoContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Equazioni fratte, letterali e scomposizioni di trinomiEquazioni numeriche fratte di secondo grado / Equazioni di secondo grado parametriche / Scomposizione di un trinomio di secondo grado / Somma e prodotto delle soluzioniContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Equazioni di secondo grado e loro soluzioniEquazioni di secondo grado complete / Definizione di equazione / Forma normale e grado di un'equazione / Risolvere problemi con le equazioni di secondo gradoLa parabola e i sistemi di secondo gradoProblemi di massimo e minimo con le parabole / Risolvere problemi con i sistemi di secondo grado / Parabola con vertice all'origine / Funzioni quadratiche e parabole / Sistemi di secondo grado con equazioni intereFunzione esponenziale / Superfici dei solidi notevoli / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Proprietà dei logaritmi / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con i monomi / Addizione e sottrazione di frazioni algebriche / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Dominio e immagine di una funzione / Disequazioni di secondo grado / Definizione classica di probabilità / Funzioni pari e dispari / Definizione di ellisse / Definizione e classificazione dei triangoli / Ellisse e retta / Funzioni quadratiche e parabole / Equazioni goniometriche elementari / Definizione e proprietà dei trapezi / Equazioni logaritmiche / Istogramma e ortogramma / Dimostrazioni e proprietà algebriche dei numeri (1) / Ricerca degli zeri di un polinomio / Equazione generale della retta / Funzioni iniettive, suriettive, biettive / Divisibilità tra polinomi / Teorema di Pitagora / Analizzare il grafico di una funzione / Funzioni composte / Funzione logaritmica / Funzioni goniometriche inverse / Funzione tangente / Ordine di grandezza / Equazioni esponenziali / Grafico probabile di una funzione / Iperbole e rettaContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Funzione esponenziale / Superfici dei solidi notevoli / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Proprietà dei logaritmi / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con i monomi / Addizione e sottrazione di frazioni algebriche / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Dominio e immagine di una funzione / Disequazioni di secondo grado / Definizione classica di probabilità / Funzioni pari e dispari / Definizione di ellisse / Definizione e classificazione dei triangoli / Ellisse e retta / Funzioni quadratiche e parabole / Equazioni goniometriche elementari / Definizione e proprietà dei trapezi / Equazioni logaritmiche / Istogramma e ortogramma / Dimostrazioni e proprietà algebriche dei numeri (1) / Ricerca degli zeri di un polinomio / Equazione generale della retta / Funzioni iniettive, suriettive, biettive / Divisibilità tra polinomi / Teorema di Pitagora / Analizzare il grafico di una funzione / Funzioni composte / Funzione logaritmica / Funzioni goniometriche inverse / Funzione tangente / Ordine di grandezza / Equazioni esponenziali / Grafico probabile di una funzione / Iperbole e rettaContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Dominio e immagine di una funzione / Definizione classica di probabilità / Percentuali / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Retta tangente al grafico di una funzione / Calcolo delle aree di superfici piane / Proprietà dei logaritmi / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con i monomi / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Disequazioni di secondo grado / Funzioni pari e dispari / Definizione di ellisse / Definizione e classificazione dei triangoli / Ellisse e retta / Funzioni quadratiche e parabole / Equazioni goniometriche elementari / Definizione e proprietà dei trapezi / Primitiva di una funzione / Equazioni logaritmiche / Istogramma e ortogramma / Derivata di una funzione / Equazione generale della retta / Funzioni iniettive, suriettive, biettive / Divisibilità tra polinomi / Teorema di Pitagora / Analizzare il grafico di una funzione / Funzioni composte / Funzione logaritmica / Funzioni goniometriche inverse / Condizioni di esistenza di un radicale / Funzione tangente / Equazioni esponenziali / Grafico probabile di una funzione / Prodotto logico di eventi aleatori / Limite infinito tendente ad un punto / Limite finito tendente ad infinito / Iperbole e rettaAnalizzare il grafico di una funzione / Definizione classica di probabilità / Multipli e divisori nei naturali / Definizione e proprietà dei parallelogrammi / Trasporto di un fattore fuori dalla radice / Divisione con resto e criteri di divisibilità / Simmetrie assiali / Definizione e proprietà dei rettangoli / Definizione e classificazione dei triangoli / Media statistica / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Definizione e proprietà dei trapezi / Percentuali / Confronto di radicali / Aerogramma / Istogramma e ortogramma / Simmetrie centrali / Problemi, equazioni, disequazioni con i radicali / Scomposizioni con prodotti notevoli / Quadrato di un binomio / Quadrilateri / Figure equiscomponibili / Equazioni letterali di secondo grado / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con le equazioni lineari / Rotazioni / Grafico probabile di una funzione / Traslazioni / Definizione degli enti probabilisticiContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Definizione classica di probabilità / Rette parallele nel piano cartesiano / Quadrato di un binomio / Confronto di numeri razionali assoluti / Divisione con resto e criteri di divisibilità / Retta passante per un punto / Assiomi della probabilità / Criterio di parallelismo tra rette / Moda statistica / Proprietà delle potenze nei naturali / Superfici equivalenti / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Media statistica / Risolvere problemi con i sistemi lineari / Funzioni quadratiche e parabole / Confronto di radicali / Aerogramma / Multipli e divisori nei naturali / Istogramma e ortogramma / Notazione scientifica / Definizione e proprietà dei parallelogrammi / Semplificazione di radicali / Piramidi / Equazione generale della retta / Retta passante per due punti / Somma degli angoli di un poligono / Figure equiscomponibili / Somma degli angoli interni di un triangolo / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con le equazioni lineari / Proprietà invariantiva dei radicali / Ordine di grandezza / Tradurre parole e immagini in linguaggio algebrico / Definizione degli enti probabilistici4 - Un'equazione parametricaDefinizione di equazione / Equazioni letterali intereEquazioni fratte, letterali e scomposizioni di trinomiEquazioni numeriche fratte di secondo grado / Equazioni di secondo grado parametriche / Scomposizione di un trinomio di secondo grado / Somma e prodotto delle soluzioniEquazioni di secondo grado e loro soluzioniEquazioni di secondo grado complete / Definizione di equazione / Forma normale e grado di un'equazione / Risolvere problemi con le equazioni di secondo gradoContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.3. Equazioni di secondo gradoEquazioni di secondo grado incomplete / Equazioni letterali di secondo grado / Risolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Equazioni binomie / Sistemi di secondo grado con equazioni intere / Somma e prodotto delle soluzioni / Equazioni numeriche fratte di secondo grado / Scomposizione di un trinomio di secondo grado / Equazioni trinomie / Equazioni risolubili con scomposizioni in fattoriEquazioni di secondo gradoEquazioni di secondo grado incompleteContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.15. Equazioni di secondo gradoRisolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Equazioni numeriche fratte di secondo grado / Equazioni di secondo grado parametriche / Scomposizione di un trinomio di secondo gradoContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Definizione classica di probabilità / Percentuali / Volumi dei solidi notevoli / Estensione ed equivalenza dei solidi / Analizzare il grafico di una funzione / Proprietà dei logaritmi / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con i monomi / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Dominio e immagine di una funzione / Disequazioni di secondo grado / Funzioni pari e dispari / Definizione di ellisse / Definizione e classificazione dei triangoli / Ellisse e retta / Funzioni quadratiche e parabole / Equazioni goniometriche elementari / Definizione e proprietà dei trapezi / Funzioni seno e coseno / Equazioni logaritmiche / Istogramma e ortogramma / Retta tangente al grafico di una funzione / Dimostrazioni e proprietà algebriche dei numeri (1) / Ricerca degli zeri di un polinomio / Equazione generale della retta / Funzioni iniettive, suriettive, biettive / Teorema di Pitagora / Funzioni composte / Funzione logaritmica / Funzioni goniometriche inverse / Funzione tangente / Equazioni esponenziali / Grafico probabile di una funzione / Prodotto logico di eventi aleatori / Continuità e derivabilità / Limite infinito tendente ad un punto / Limite finito tendente ad infinito / Iperbole e rettaRisolvere problemi con le funzioni lineari / Tradurre parole e immagini in espressioni e viceversa / Definizione classica di probabilità / Media statistica / Percentuali / Retta passante per due punti / Definizione di iperbole / Funzione esponenziale / Divisione con resto e criteri di divisibilità / Circonferenze e rette / Tabelle e grafici di funzioni lineari / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Definizione e proprietà dei quadrati / Dominio e immagine di una funzione / Proporzioni / Definizione di ellisse / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Grafici di funzioni quadratiche / Funzioni quadratiche e parabole / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Equazioni goniometriche elementari / Coefficiente angolare come rapporto / Definizione e proprietà dei trapezi / Disequazioni irrazionali / Estensione ed equivalenza dei solidi / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Disequazioni con valori assoluti / Istogramma e ortogramma / Definizione di logaritmo / Disequazioni numeriche intere / Funzioni circolari / Analizzare il grafico di una funzione / Lunghezza della circonferenza / Figure equiscomponibili / Funzione logaritmica / Equazioni irrazionali / Determinare l'equazione di un'ellisse / Equazioni esponenziali / Ordine di grandezza / Grafico probabile di una funzione / Prodotto logico di eventi aleatoriContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Risolvere problemi con le funzioni lineari / Tradurre parole e immagini in espressioni e viceversa / Definizione classica di probabilità / Media statistica / Percentuali / Retta passante per due punti / Definizione di iperbole / Funzione esponenziale / Divisione con resto e criteri di divisibilità / Circonferenze e rette / Tabelle e grafici di funzioni lineari / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Definizione e proprietà dei quadrati / Dominio e immagine di una funzione / Proporzioni / Definizione di ellisse / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Grafici di funzioni quadratiche / Funzioni quadratiche e parabole / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Equazioni goniometriche elementari / Coefficiente angolare come rapporto / Definizione e proprietà dei trapezi / Disequazioni irrazionali / Estensione ed equivalenza dei solidi / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Disequazioni con valori assoluti / Istogramma e ortogramma / Definizione di logaritmo / Disequazioni numeriche intere / Funzioni circolari / Analizzare il grafico di una funzione / Lunghezza della circonferenza / Figure equiscomponibili / Funzione logaritmica / Equazioni irrazionali / Determinare l'equazione di un'ellisse / Equazioni esponenziali / Ordine di grandezza / Grafico probabile di una funzione / Prodotto logico di eventi aleatoriRisolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Media statistica / Percentuali / Retta passante per due punti / Definizione di iperbole / Prodotto logico di eventi aleatori / Funzione esponenziale / Circonferenze e rette / Tabelle e grafici di funzioni lineari / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Definizione e proprietà dei quadrati / Dominio e immagine di una funzione / Tradurre parole e immagini in espressioni e viceversa / Proporzioni / Definizione di ellisse / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Grafici di funzioni quadratiche / Funzioni quadratiche e parabole / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Coefficiente angolare come rapporto / Definizione e proprietà dei trapezi / Disequazioni irrazionali / Derivate fondamentali / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Disequazioni con valori assoluti / Istogramma e ortogramma / Retta tangente al grafico di una funzione / Disequazioni numeriche intere / Funzioni circolari / Analizzare il grafico di una funzione / Lunghezza della circonferenza / Calcolo delle aree di superfici piane / Figure equiscomponibili / Funzione logaritmica / Equazioni irrazionali / Determinare l'equazione di un'ellisse / Equazioni esponenziali / Ordine di grandezza / Grafico probabile di una funzione / Continuità e derivabilità / Limite infinito tendente ad un punto / Limite infinito tendente ad infinitoContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.Risolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Media statistica / Percentuali / Retta passante per due punti / Definizione di iperbole / Prodotto logico di eventi aleatori / Funzione esponenziale / Circonferenze e rette / Tabelle e grafici di funzioni lineari / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Definizione e proprietà dei quadrati / Dominio e immagine di una funzione / Tradurre parole e immagini in espressioni e viceversa / Proporzioni / Definizione di ellisse / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Grafici di funzioni quadratiche / Funzioni quadratiche e parabole / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Coefficiente angolare come rapporto / Definizione e proprietà dei trapezi / Disequazioni irrazionali / Derivate fondamentali / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Disequazioni con valori assoluti / Istogramma e ortogramma / Retta tangente al grafico di una funzione / Disequazioni numeriche intere / Funzioni circolari / Analizzare il grafico di una funzione / Lunghezza della circonferenza / Calcolo delle aree di superfici piane / Figure equiscomponibili / Funzione logaritmica / Equazioni irrazionali / Determinare l'equazione di un'ellisse / Equazioni esponenziali / Ordine di grandezza / Grafico probabile di una funzione / Continuità e derivabilità / Limite infinito tendente ad un punto / Limite infinito tendente ad infinitoRisolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Retta passante per due punti / Media statistica / Percentuali / Limite infinito tendente ad un punto / Funzione esponenziale / Divisione con resto e criteri di divisibilità / Circonferenze e rette / Tabelle e grafici di funzioni lineari / Definizione di funzione continua / Teorema di Bayes / Coefficiente angolare e ordinata all'origine / Tradurre parole e immagini in espressioni e viceversa / Funzioni pari e dispari / Proporzioni / Definizione di ellisse / Risolvere problemi con Euclide e Pitagora / Grafici di funzioni quadratiche / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Funzioni quadratiche e parabole / Equazioni goniometriche elementari / Coefficiente angolare come rapporto / Superfici dei solidi notevoli / Disequazioni irrazionali / Volumi dei solidi notevoli / Estensione ed equivalenza dei solidi / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Disequazioni con valori assoluti / Istogramma e ortogramma / Funzioni definite a tratti / Risolvere problemi con le funzioni lineari / Funzioni circolari / Analizzare il grafico di una funzione / Lunghezza della circonferenza / Funzione numerica inversa / Posizione reciproca di rette e piani nello spazio / Figure equiscomponibili / Funzione logaritmica / Equazioni irrazionali / Determinare l'equazione di un'ellisse / Equazioni esponenziali / Definizione di iperbole / Prodotto logico di eventi aleatori / Limite infinito tendente ad infinitoDefinizione e classificazione dei triangoli / Media statistica / Definizione e proprietà dei rettangoli / Definizione di equazione / Definizione e proprietà dei trapezi / Definizione e proprietà dei quadrati / Definizione e proprietà dei rombi / Teorema di Talete dei segmenti congruenti / Risolvere problemi con i sistemi lineari / Rappresentazioni tabulari di serie storiche / Funzioni quadratiche e parabole / Percentuali / Definizione e proprietà delle disuguaglianze / Quadrato di un binomio / Poligono / Potenze con esponente intero negativo / Confronto di numeri razionali assoluti / Funzioni con valori assoluti / Principi di equivalenza nelle disequazioni / Teorema di Pitagora / Analizzare il grafico di una funzione / Deviazione standard / Equazioni letterali di secondo grado / Risolvere problemi con le disequazioni / Risolvere problemi con le equazioni lineari / Similitudine di triangoli / Prodotto logico di eventi aleatori / Somma logica di eventi aleatori / TraslazioniContenuto riservato: accedi per sbloccarlo.La parabola e i sistemi di secondo gradoProblemi di massimo e minimo con le parabole / Risolvere problemi con i sistemi di secondo grado / Parabola con vertice all'origine / Funzioni quadratiche e parabole / Sistemi di secondo grado con equazioni intereFai il punto sulle competenze - Le equazioni fratteRisolvere problemi con le equazioni di secondo grado / Equazioni letterali di secondo grado Home In questa scheda ci occupiamo di esercizi sulle equazioni di secondo grado, svolti e commentati. Vedremo in particolare equazioni di secondo grado complete da risolvere con la formula risolutiva generale. Ricordiamo che il primo passo negli esercizi sulle equazioni di secondo grado è quello di ricondurre se necessario l'equazione di partenza alla forma normale, utilizzando i principi di equivalenza. E un'equazione di secondo grado in forma normale è della forma: ax^2+bx+c=0, \qquad a,b,c \in \mathbb{R}, \: a \eq 0 La quantità {\Delta = b^2-4ac} si chiama discriminante, e se abbiamo {\Delta \geq 0 } l'equazione è possibile o determinata ed ammette sempre due soluzioni, diverse tra loro nel caso generale, uguali e coincidenti invece nel particolare caso in cui sia {\Delta = 0}. Se invece {\Delta < 0 } l'equazione non ammette soluzioni reali ed è impossibile. Nel caso in cui sia {\Delta \geq 0} le soluzioni dell'equazione sono date da: x_{1,2} =\dfrac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} Ciascuna soluzione si ottiene sostituendo al simbolo {\pm} rispettivamente il segno più e il segno meno. Negli esercizi a seguire utilizzeremo unicamente la formula risolutiva generale delle equazioni di secondo grado. Tuttavia, sappiate che esistono anche la formula ridotta e la formula ridottissima, le quali consentono in particolari casi di calcolare le soluzioni in maniera più rapida. Nonostante ciò, preferiamo usare una sola formula al fine di evitare confusione. Raccomandiamo comunque, come sempre, di seguire anche le indicazioni del vostro libro di testo e/o insegnante. Risolvere la seguente equazione di secondo grado: L'equazione è già in forma normale. E' infatti della forma {ax^2+bx+c=0} con {a=1, \: b=7} e {c=6}. Vediamo se il discriminante {\Delta = b^2-4ac} è non negativo. In tal caso, l'equazione ammetterà due soluzioni. Diversamente, questa risulterà impossibile. Abbiamo: \Delta = b^2-4ac = (7)^2-4 \cdot 1 \cdot 6=49-24=25 > 0 Il discriminante è maggiore di zero e quindi avremo per l'equazione due soluzioni reali reali e distinte. Osserviamo che avendo calcolato il discriminante già abbiamo di fatto calcolato una parte dell'espressione corrispondente alla formula risolutiva. In altre parole, possiamo esprimere la formula risolutiva come: x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} In pratica ci basta sostituire nell'espressione della formula risolutiva il valore del discriminante che abbiamo già calcolato. Così abbiamo: \small x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{-7\pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1}=\dfrac{-7\pm 5}{2}=\begin{cases}\dfrac{-7+5}{2}=-1 \\ \\ \dfrac{-7-5}{2}=\dfrac{-12}{2}=-6 \end{cases} Abbiamo così determinato le soluzioni dell'equazione di partenza: Risolvere: \dfrac{1}{14}x^2-x+\dfrac{7}{2}=0 Osserviamo che non è necessario ricondurre l'equazione alla forma con coefficienti interi. Piuttosto, possiamo direttamente utilizzare i valori frazionari dei coefficienti nella formula risolutiva. Cominciamo anzitutto calcolando il discriminante: \Delta = b^2-4ac= (-1)^2-4 \cdot \dfrac{1}{14}\cdot \dfrac{7}{2}=1-1=0 Poiché il discriminante è nullo avremo per l'equazione due soluzioni reali e coincidenti. In altre parole le due soluzioni avranno lo stesso valore. Si ha: x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{1\pm 0}{2\cdot\dfrac{1}{14}}=\dfrac{1}{\dfrac{1}{7}}=7 Per meglio evidenziare che la soluzione è "doppia", possiamo in conclusione scrivere: Proseguiamo gli esercizi sulle equazioni di secondo grado con il seguente: Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac = 1^2-4 \cdot 1 \cdot 3 = 1-12=-11 < 0 Il discriminante è minore di zero (negativo) e di conseguenza non esistono soluzioni per l'equazione, e questa si dice impossibile. Risolvere: Attenzione: il polinomio al primo membro non è ordinato. In altre parole, i termini presenti nell'equazione non sono scritti secondo l'ordine della forma normale. E' allora opportuno per lavorare più comodamente riscrivere l'equazione come: In pratica abbiamo cambiato l'ordine dei termini in modo da ricondurli alla forma {ax^2+bx+c=0}. Con questo accorgimento non corriamo il rischio di sbagliare a prendere i coefficienti. Abbiamo: \Delta = b^2-4ac = (-12)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 9 = 144-144= 0 Otteniamo un valore del discriminante negativo. Di conseguenza ci aspettiamo due soluzioni reali e coincidenti: \begin{align*} &x_{1,2}=\dfrac{-(-12) \pm 0}{2 \cdot 4} = \dfrac{12}{8}=\dfrac{3}{2}\end{align*} Abbiamo così le due soluzioni uguali tra loro: x_1= \dfrac{3}{2}; \quad x_2= \dfrac{3}{2} Risolvere: \dfrac{1}{16}x^2-\dfrac{1}{10}x+\dfrac{1}{25}=0 Anche in questo caso, come nell'esercizio 2, non è necessario ricondurre l'equazione alla forma con coefficienti interi. Piuttosto, possiamo calcolare il {\Delta} e quindi applicare la formula risolutiva utilizzando direttamente i termini frazionari. Abbiamo: \begin{align*}&\Delta = b^2-4ac=\left(- \dfrac{1}{10}\right)^2 - 4 \cdot \dfrac{1}{16} \cdot \dfrac{1}{25}= \\ \\ & =\dfrac{1}{100}-\dfrac{1}{100} = 0\end{align*} Otteniamo un valore per il discriminante pari a zero e di conseguenza avremo due soluzioni reali e coincidenti (ovvero uguali tra loro). \begin{align*} & x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \Delta}{2a}= \dfrac{\dfrac{1}{10} \pm 0}{2 \cdot \dfrac{1}{16}}=\dfrac{1}{10} \cdot 8=\dfrac{4}{5}\end{align*} Dopo aver preso familiarità con la formula risolutiva grazie ed equazioni piuttosto semplici, passiamo ad esercizi sulle equazioni di secondo grado di livello intermedio. Risolvere: \dfrac{(2-3x)(1-x)}{2}-\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{3}x=x^2-2 L'equazione non è in forma normale. Infatti abbiamo dei termini anche al secondo membro e anche dei termini simili. Inoltre, dovremo calcolare il prodotto al primo membro. Cominciamo calcolando il prodotto: \dfrac{2-2x-3x+3x^2}{2}-\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{3}x=x^2-2 Procediamo a questo punto portando tutti i termini al primo membro: \dfrac{2-2x-3x+3x^2}{2}-\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{3}x-x^2+2=0 Diversamente dai casi precedenti è qui conveniente anche portare tutti i termini a denominatore comune. Si ha: \dfrac{6-6x-9x+9x^2-3x+2x-6x^2+12}{6}=0 A questo punto, come abbiamo visto per le equazioni di primo grado, possiamo eliminare il denominatore senza alcuna discussione, in quanto è un numero. Procediamo inoltre sommando tra loro i termini simili tra loro: (9-6)x^2+(-6-9-3+2)x+6+12=0 otteniamo: L'equazione è ora in forma normale ed è possibile determinare le eventuali soluzioni con la formula risolutiva generale. Prima di tutto calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=(-16)^2-4 \cdot 3 \cdot 18 = 256-216=40>0 Il discriminante è maggiore di zero per cui avremo per l'equazione data due soluzioni reali e distinte. Si ha, applicando la formula risolutiva: \begin{align*} & x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}= \dfrac{16 \pm \sqrt{40}}{2 \cdot 3} = \dfrac{16 \pm \sqrt{2^3 \cdot 5}}{6}=\dfrac{16 \pm 2\sqrt{2 \cdot 5}}{6}= \\ \\ & =\dfrac{16 \pm 2 \sqrt{10}}{6}=\begin{cases}\dfrac{16+2\sqrt{10}}{6}=\dfrac{2(8+\sqrt{10})}{6}=\dfrac{8+\sqrt{10}}{3} \\ \\ \dfrac{16-2\sqrt{10}}{6} =\dfrac{8-\sqrt{10}}{3}\end{cases}\end{align*} Osserviamo che nei passaggi abbiamo portato fuori un fattore dal radicale {\sqrt{40}}. Otteniamo così in definitiva le due soluzioni: x_1=\dfrac{8+\sqrt{10}}{3}, \quad x_2 = \dfrac{8-\sqrt{10}}{3} Proseguiamo gli esercizi sulle equazioni di secondo grado con il seguente: L'equazione non è in forma normale e dobbiamo calcolare i prodotti (quadrati di binomi) per poi sommare i termini simili. Stiamo attenti ad usare correttamente le parentesi onde evitare errori di segno. Abbiamo: 9x^2-12x+4-(x^2+14x+49)=0 ovvero: A questo punto sommiamo i termini simili: (9-1)x^2+(-12-14)x+4-49=0 e quindi: Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=(-26)^2-4 \cdot 8 \cdot (-45)=676+1440=2116 > 0 Avremo quindi per l'equazione di partenza due soluzioni reali e distinte. Applichiamo la formula risolutiva generale delle equazioni di secondo grado: \begin{align*} & x_{1,2} = \dfrac{-b\pm \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{26 \pm \sqrt{2116}}{2 \cdot 8 }=\dfrac{26 \pm 46}{16}=\\ \\ & = \begin{cases} \dfrac{26+46}{16}=\dfrac{72}{16}=\dfrac{9}{2} \\ \\ \dfrac{26-46}{16}=\dfrac{-20}{16}=-\dfrac{5}{4}\end{cases}\end{align*} e queste sono le due soluzioni dell'equazione di secondo grado data. Risolvere: \dfrac{(x+1)(x-2)}{2}+\dfrac{x(3-x)}{3}=\dfrac{x+3}{2}-2x+1 Eseguiamo anzitutto i prodotti ai numeratori delle frazioni al primo membro. Portiamo inoltre tutto a primo membro: \dfrac{x^2-2x+x-2}{2}+\dfrac{3x-x^2}{3}-\dfrac{x+3}{2}+2x-1=0 Osserviamo che per trasportare la frazione {\dfrac{x+3}{2}} abbiamo messo semplicemente un segno meno davanti alla linea di frazione. A questo punto mettiamo tutti i termini a denominatore comune: \dfrac{3x^2-6x+3x-6+6x-2x^2-3(x+9)+12x-6}{6}=0 Come nell'esercizio precedente possiamo eliminare il denominatore senza alcuna discussione in quanto si tratta di un numero. Inoltre, procediamo sommando tra loro i termini simili. \begin{align*} & 3x^2-6x+3x-6+6x-2x^2-3x-9+12x-6= 0 \\ \\ & (3-2)x^2+(-6+3+6-3+12)x-6-9-6=0 \\ \\ & x^2+12x-21=0\end{align*} Ora calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=12^2- 4 \cdot 1 \cdot (-21) = 144+84=228 > 0 Possiamo quindi procedere determinando le due soluzioni: \begin{align*} &x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}= \dfrac{-12 \pm \sqrt{228}}{2 \cdot1 } = \dfrac{-12 \pm \sqrt{2^2 \cdot 3 \cdot 19}}{2}=\\ \\ & =\dfrac{-12 \pm 2\sqrt{57}}{2}=\begin{cases}\dfrac{-12+2\sqrt{57}}{2}=\dfrac{\cancel{2}(-6+\sqrt{57})}{\cancel{2}}=-6 + \sqrt{57} \\ \\ \dfrac{-12-2\sqrt{57}}{2}=-6-\sqrt{57} \end{cases} \end{align*} Abbiamo così determinato le soluzioni. Proseguiamo ancora questi esercizi sulle equazioni di secondo grado con la seguente: 3x-\dfrac{(x+1)^2}{2}=-3x^2+\dfrac{5x}{2}+\dfrac{3}{2} Calcoliamo anzitutto il prodotto (quadrato di un binomio) al primo membro: 3x- \dfrac{x^2+2x+1}{2}=-3x^2+\dfrac{5x}{2}+\dfrac{3}{2} Ora portiamo tutti i termini al primo membro: 3x- \dfrac{x^2+2x+1}{2}+3x^2-\dfrac{5x}{2}-\dfrac{3}{2}=0 Procediamo mettendo tutti i termini a denominatore comune: \dfrac{6x-x^2-2x-1+6x^2-5x-3 }{2}=0 Eliminiamo il denominatore e sommiamo tra loro i termini simili al numeratore: ovvero: Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=(-1)^2-4 \cdot 5 \cdot (-4) = 1 + 80=81>0 Quindi otteniamo le soluzioni: \begin{align*} &x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}= \dfrac{1\pm \sqrt{81}}{2\cdot5}= \begin{cases}\dfrac{1+9}{10}=1 \\ \\ \dfrac{1-9}{10}=-\dfrac{8}{10}=-\dfrac{4}{5} \end{cases}\end{align*} Risolvere: \left(x - \dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{13}{10}(x-3)+x^2=-(x+3)-\dfrac{7}{20}+\left(x-\dfrac{1}{2}\right)\left(x+\dfrac{1}{2}\right)+\left(-\dfrac{1}{2}\right)^2 Qui si tratta anzitutto di calcolare le potenze e i prodotti in ciascun membro: \cancel{x^2}-\cancel{x}+\dfrac{1}{4}+\dfrac{13}{10}x-\dfrac{39}{10}+x^2=-\cancel{x}-3-\dfrac{7}{20}+\cancel{x^2}-\cancel{\dfrac{1}{4}}+\cancel{\dfrac{1}{4}} Ora portiamo tutto al primo membro e quindi sommiamo i termini simili. Non appare qui conveniente mettere tutti i termini a denominatore comune poiché abbiamo un solo termine in {x^2} e un solo termine in {x}. \begin{align*} &\dfrac{1}{4}+\dfrac{13}{10}x-\dfrac{39}{10}+x^2+3+\dfrac{7}{20}=0 \\ \\ & x^2+\dfrac{13}{10}x+\left(\dfrac{1}{4}-\dfrac{39}{10} + 3 + \dfrac{7}{20}\right) = 0 \\ \\ & x^2+\dfrac{13}{10}x+\dfrac{5-78+60+7}{20}= 0 \\ \\ & x^2+\dfrac{13}{10}x-\dfrac{6}{20}=0 \end{align*} Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=\left(\dfrac{13}{10}\right)^2- 4 \cdot 1 \cdot \left(-\dfrac{6}{20}\right)=\dfrac{169}{100}+\dfrac{6}{5}=\dfrac{169+120}{100}=\dfrac{289}{100} Otteniamo in conclusione le soluzioni: x_{1,2}=\dfrac{-\dfrac{13}{10}\pm \sqrt{\dfrac{289}{100}}}{2 \cdot 1}=\dfrac{-\dfrac{13}{10}\pm \dfrac{17}{10}}{2}=\begin{cases}\dfrac{2}{5} \cdot \dfrac{1}{2} =\dfrac{1}{5}\\ \\ -3 \cdot \dfrac{1}{2}=-\dfrac{3}{2} \end{cases} Veniamo all'ultimo di questi esercizi sulle equazioni di secondo grado di livello intermedio, per poi passare agli esercizi di livello avanzato. Vediamo come risolvere la seguente equazione di secondo grado: \dfrac{2}{3}(x+1)^2-\dfrac{1}{3}-5\left(\dfrac{1}{2}x-1\right)=6-\dfrac{1}{3}\left(x+3\right)^2+2(x+1) Cominciamo calcolando i prodotti, procedendo poi con la somma dei termini simili: \begin{align*} & \dfrac{2}{3}(x^2+2x+1)-\dfrac{1}{3}-\dfrac{5}{2}x+5 = 6-\dfrac{1}{3} (x^2+6x+9)+2x+2= 0 \\ \\ & \dfrac{2}{3}x^2+\dfrac{4}{3}x+\dfrac{2}{3}-\dfrac{1}{3}-\dfrac{5}{2}x+5-6+\dfrac{1}{3}x^2+\cancel{2x}+3-\cancel{2x}-2= 0 \\ \\ & \left(\dfrac{2}{3}+\dfrac{1}{3}\right)x^2+\left(\dfrac{4}{3}-\dfrac{5}{2} \right)x +\dfrac{2}{3}-\dfrac{1}{3}+\cancel{5}-\cancel{6}+\cancel{3}-\cancel{2}=0 \\ \\ & x^2+\left(\dfrac{8-15}{6}\right)x+\dfrac{1}{3}=0 \\ \\ & x^2-\dfrac{7}{6}x+\dfrac{1}{3}=0\end{align*} Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=\left(-\dfrac{7}{6}\right)^2-4 \cdot 1 \cdot \dfrac{1}{3}=\dfrac{49}{36}-\dfrac{4}{3}=\dfrac{49-48}{36}=\dfrac{1}{36}> 0 Concludiamo calcolando le due soluzioni dell'equazione: \begin{align*} &x_{1,2} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}= \dfrac{\dfrac{7}{6}\pm \dfrac{1}{6}}{2 \cdot 1} = \begin{cases}\dfrac{4}{3} \cdot \dfrac{1}{2}=\dfrac{2}{3} \\ \\ 1 \cdot \dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{2}\end{cases}\end{align*} Risolvere: 4x-(x-1)^3+\dfrac{2-x}{2}=-x^2(x+2)-3x Calcoliamo il cubo di un binomio al primo membro e il prodotto al secondo membro: 4x-(x^3-3x^2+3x-1)+\dfrac{2-x}{2}=-x^3-2x^2-3x Eliminiamo le parentesi tonde aggiustando i segni di conseguenza. Portiamo inoltre tutti i termini al primo membro e cancelliamo i termini uguali membro a membro: 4x-\cancel{x^3}+3x^2-\cancel{3x}+1+\dfrac{2-x}{2}+\cancel{x}^3+2x^2+\cancel{3x}=0 Ora, piuttosto che mettere tutti i termini a denominatore comune è più conveniente applicare la proprietà distributiva alla frazione {\dfrac{2-x}{2}}, che può essere riscritta come {1-\dfrac{1}{2}x}. Si ha: \begin{align*} &4x+3x^2+1+1-\dfrac{1}{2}x+2x^2=0 \\ \\ & (3+2)x^2+\left(4-\dfrac{1}{2}\right)x+2=0 \\ \\ & 5x^2+\dfrac{7}{2}x+2=0 \end{align*} Ora calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=\left(\dfrac{7}{2}\right)^2-4 \cdot 5 \cdot 2= \dfrac{49}{4}-40= \dfrac{49-160}{4} < 0 Poiché il discriminante (o determinante) è minore di zero, l'equazione data non ammette soluzioni reali ed è impossibile. Passiamo ora ad esercizi sulle equazioni di secondo grado di livello avanzato (ma pur sempre di livello scolastico). Nelle equazioni proposte ci ritroveremo a dover utilizzare quanto sappiamo sui radicali: Risolvere la seguente equazione: -2(x-2)^2-\dfrac{(x-2\sqrt{5})(x+2\sqrt{5})}{2}=x^2-\dfrac{2x-1}{2} Cominciamo calcolando i prodotti al primo membro. Teniamo conto che al numeratore della seconda frazione abbiamo un prodotto notevole somma per differenza. Applichiamo inoltre la proprietà distributiva della divisione alla frazione al secondo membro e successivamente anche alla frazione al primo membro. Si ha: \begin{align*} &-2(x^2-4x+4)-\dfrac{x^2-(2\sqrt{5})^2}{2}=x^2-x+\dfrac{1}{2} \\ \\ &-2x^2+8x-8-\dfrac{x^2-20}{2}=x^2-x+\dfrac{1}{2} \\ \\ & -2x^2+8x-8-\dfrac{1}{2}x^2+10=x^2-x+\dfrac{1}{2}\end{align*} Ora portiamo tutti i termini al primo membro e sommiamo i termini simili: \begin{align*} &-2x^2+8x-8-\dfrac{1}{2}x^2+10-x^2+x-\dfrac{1}{2}= 0 \\ \\ & \left(-2-\dfrac{1}{2}-1\right)x^2+(8+1)x-8+10-\dfrac{1}{2}=0 \\ \\ & -\dfrac{7}{2}x^2+9x+\dfrac{3}{2}= 0 \end{align*} Calcoliamo il discriminante: \Delta = b^2-4ac=9^2-4 \cdot \left(-\dfrac{7}{2}\right) \cdot \dfrac{3}{2}=81+\dfrac{4\cdot 21}{4}=102>0 Abbiamo così le soluzioni: x_1 = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{-9 \pm \sqrt{102}}{-7}=\begin{cases}\dfrac{-9+\sqrt{102}}{-7}=\dfrac{9-\sqrt{102}}{7} \\ \\ \dfrac{-9-\sqrt{102}}{-7}=\dfrac{9+\sqrt{102}}{7} \end{cases} Veniamo al penultimo di questi esercizi sulle equazioni di secondo grado: \sqrt{2}x^2+\sqrt{10}x-3x-3\sqrt{5}=0 Effettuando un raccoglimento riusciamo a riesprimere l'equazione data nella forma normale: \sqrt{2}x^2+(\sqrt{10}-3)x-3\sqrt{5}=0 Abbiamo {a=\sqrt{2}}, {b=\sqrt{10}-3} e infine {c=-3\sqrt{5}}. Calcoliamo il discriminante: \begin{align*} & \Delta=b^2-4ac= (\sqrt{10}-3)^2-4 \cdot \sqrt{2} \cdot (-3\sqrt{5})= \\ \\ & =10+9-6\sqrt{10}+12\sqrt{2}\sqrt{5}=19-6\sqrt{10}+12\sqrt{10}=19+6\sqrt{10}>0 \end{align*} A questo punto possiamo calcolare le due soluzioni reali e distinte dell'equazione: \begin{align*} &x_{1,2} = \dfrac{ -b \pm \sqrt{\Delta} }{2a} = \dfrac{-\sqrt{10}+3 \pm \sqrt{19+6\sqrt{10}}}{2 \sqrt{2}}\end{align*} Per poter proseguire i passaggi dobbiamo trasformare il radicale doppio. Utilizzando la prima formula di trasformazione abbiamo: \begin{align*} & \sqrt{19+6\sqrt{10}}=\sqrt{19+\sqrt{360}}=\sqrt{\dfrac{19+\sqrt{19^2-360}}{2}} + \sqrt{\dfrac{19-\sqrt{19^2-360}}{2}}= \\ \\ & =\sqrt{\dfrac{19+\sqrt{361-360}}{2}}+\sqrt{\dfrac{19-\sqrt{361-360}}{2}}=\sqrt{\dfrac{19+1}{2}}+\sqrt{\dfrac{19-1}{2}}=\\ \\ & =\sqrt{10}+3 \end{align*} A questo punto riprendendo i calcoli delle soluzioni dell'equazione abbiamo: x_{1,2} = \dfrac{-\sqrt{10}+3 \pm(\sqrt{10}+3)}{2 \sqrt{2}}=\begin{cases}\dfrac{-\sqrt{10}+3+\sqrt{10}+3}{2\sqrt{2}}=\dfrac{3}{\sqrt{2}} \\ \\ \dfrac{-\sqrt{10}+3-\sqrt{10}-3}{2\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} \end{cases} Infine razionalizzando i denominatori delle soluzioni possiamo scrivere: \begin{align*} & x_1 = \dfrac{3}{\sqrt{2}} \cdot \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2};\\ \\ & x_2 = -\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} \cdot \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{20}}{2}=-\dfrac{2\sqrt{5}}{2}=-\sqrt{5} \end{align*} e abbiamo così concluso. Concludiamo gli esercizi sulle equazioni di secondo grado con un esercizio di livello piuttosto avanzato. La difficoltà nell'esercizio è data da un radicale doppio contenente al suo interno la somma di più radicali semplici. Dovremo in questo caso cercare di trasformare il radicale doppio riconoscendo nell'argomento della radice più esterna il quadrato di un quadrinomio. Importante: l'esercizio è piuttosto avanzato e difficilmente comparirà in una verifica! Lo presentiamo soltanto per completezza, allo scopo di ripassare le proprietà dei radicali. ☺ Risolvere la seguente equazione: x^2\left(\dfrac{1}{4}-{\dfrac{\sqrt{3}}{4}} \right)-x\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)+2\sqrt{2}-1=0 Riordinando i fattori e sommando i termini numerici tra loro ci ritroviamo già con l'equazione ridotta in forma normale: \begin{align*} \left(\dfrac{1-\sqrt{3}}{4}\right)x^2+\left(\dfrac{-\sqrt{3}+2\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2} \right)x +2\sqrt{2}-1 = 0&\end{align*} Infatti basta considerare {a=\dfrac{1-\sqrt{3}}{4} }, {b=\dfrac{-\sqrt{3}+2\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2}} e infine {c=2\sqrt{2}-1}. Calcoliamo il discriminante: \begin{align*} & \Delta = b^2-4ac=\left(\dfrac{-\sqrt{3}+2\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2}\right)^2-{4} \cdot \dfrac{1-\sqrt{3}}{{4}} \cdot (2\sqrt{2}-1)=\\ \\ & =\dfrac{3+4\cdot6+4 \cdot 2 -4\sqrt{3}\sqrt{6}-8\sqrt{6}\sqrt{2}+4\sqrt{3}\sqrt{2}}{4}-\dfrac{(4-4\sqrt{3})(2\sqrt{2}-1)}{4} = \\ \\ & =\dfrac{3+24+8-4\sqrt{18}-8\sqrt{12}+4\sqrt{6}-(8\sqrt{2}-4-8\sqrt{6}+4\sqrt{3})}{4}= \\ \\ & =\dfrac{35-12\sqrt{2}-16\sqrt{3}+4\sqrt{6}-8\sqrt{2}+4+8\sqrt{6}-4\sqrt{3}}{4}= \\ \\ & =\dfrac{39-20\sqrt{2}-20\sqrt{3}+12\sqrt{6} }{4}\end{align*} Osserviamo che il discriminante contiene dei radicali e di conseguenza nella formula risolutiva ci ritroveremo con un radicale doppio (infatti nella formula compare la quantità {\sqrt{\Delta}}). Dovremo quindi lavorare con il seguente radicale doppio: \sqrt{\Delta}=\sqrt{\dfrac{39-20\sqrt{2}-20\sqrt{3}+12\sqrt{6} }{4}}=\dfrac{\sqrt{39-20\sqrt{2}-20\sqrt{3}+12\sqrt{6}}}{2} Poiché al numeratore del discriminante abbiamo la radice di una somma di radicali non simili, non possiamo utilizzare le formule di trasformazione dei radicali doppi. Piuttosto, dobbiamo cercare di esprimere quanto contenuto all'interno della radice più esterna come il quadrato di una certa quantità. In particolare, potremmo avere il quadrato di un trinomio oppure il quadrato di un quadrinomio. Infatti compaiono più doppi prodotti, il cui numero non sappiamo poiché ciascuno dei termini con radicale può essere inteso a sua volta come una somma tra doppi prodotti. La chiave per risolvere l'enigma è osservare quali radicali semplici compaiono nei doppi prodotti: {\sqrt{2}}, \: \sqrt{3} e {\sqrt{6}}. Utilizzando tali radicali dovremo costruire dei termini la cui somma dei quadrati sia uguale a {39}. Potremo inoltre avere anche uno o più termini privi di radici. Osserviamo che si ha: (\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2+(\sqrt{6})^2 = 2+3+6=11; \qquad 11+28=39 ma il numero {28} non è un quadrato perfetto. Proviamo allora ad esempio con i termini: (2\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2+(\sqrt{6})^2=8+3+6=17; \qquad 17+22=39 ma anche {22} non è un quadrato perfetto. Proviamo allora con: (2\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2+(2\sqrt{6})=8+3+24=35; \qquad 35+4=39 Così possiamo esprimere {39} come la somma dei seguenti quadrati: 39=(2\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2+(2\sqrt{6})^2+2^2 Vediamo allora se la quantità contenuta all'interno della radice esterna del radicale doppio è lo sviluppo del seguente quadrato di un quadrinomio: \small \begin{align*} & \left(2\sqrt{2}+\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2 \right)^2=\\ \\ & = (2\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2+(2\sqrt{6})^2+2^2+2 \cdot 2\sqrt{2}\cdot\sqrt{3}+2\cdot2\sqrt{2}\cdot2\sqrt{6}+2\cdot2\sqrt{2} \cdot 2 +\\ \\ & +2 \cdot \sqrt{3}\cdot2 \sqrt{6}+2\cdot\sqrt{3}\cdot2+2 \cdot 2\sqrt{6} \cdot 2=\\ \\ & =39+4\sqrt{6}+8\sqrt{12}+8\sqrt{2}+4\sqrt{18}+4\sqrt{3}+8\sqrt{6}=\\ \\ & =39+4\sqrt{6}+16\sqrt{3}+8\sqrt{2}+12\sqrt{2}+4\sqrt{3}+8\sqrt{6}=\\ \\ & =39+12\sqrt{6}+20\sqrt{3}+20\sqrt{2}\end{align*} Ci siamo quasi, dobbiamo soltanto aggiustare i segni dei doppi prodotti contenenti i radicali {\sqrt{3}} e {\sqrt{2}}. Questi dovranno essere tutti negativi. Per cui proviamo con il seguente quadrato di un quadrinomio: \begin{align*} & \left(-2\sqrt{2}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2 \right)^2 = \\ \\ & =39+2 \cdot (-2\sqrt{2} \cdot (-\sqrt{3})+2 \cdot (-2\sqrt{2})\cdot 2\sqrt{6}+2 \cdot (-2\sqrt{2}) \cdot2+\\ \\ & +2 \cdot (-\sqrt{3}) \cdot 2\sqrt{6}+2 \cdot(-\sqrt{3})\cdot 2 +2 \cdot 2 \sqrt{6} \cdot 2=\\ \\ & =39+4\sqrt{6}-8\sqrt{12}-8\sqrt{2}-4\sqrt{18}-4\sqrt{3}+8\sqrt{6} = \\ \\ & =39+4\sqrt{6}-16\sqrt{3}-8\sqrt{2}-12\sqrt{2}-4\sqrt{3}+8\sqrt{6}= \\ \\ & =39+12\sqrt{6}-20\sqrt{3}-20\sqrt{2}\end{align*} Ci siamo! Chiaramente poiché il discriminante è un quadrato questo è positivo e possiamo affermare che per l'equazione avremo due soluzioni reali e distinte. Prima di procedere, attenzione. Verifichiamo che il quadrinomio {-2\sqrt{2}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2} sia positivo (questa condizione è necessaria per poter poi trasformare il radicale doppio): -2\sqrt{2}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2\approx 2,33 > 0 \qquad \text{OK} A questo punto, per applicare più comodamente la formula risolutiva calcoliamo la quantità {\sqrt{\Delta}} (in questo modo trasformiamo il radicale doppio): \sqrt{\Delta} =\dfrac{\sqrt{\left(-2\sqrt{2}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2 \right)^2}}{2} =-\sqrt{2}-\dfrac{1}{2}\sqrt{3}+\sqrt{6}+1 Riprendiamo per comodità il testo dell'equazione in forma normale: \begin{align*} \left(\dfrac{1-\sqrt{3}}{4}\right)x^2+\left(\dfrac{-\sqrt{3}+2\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2} \right)x +2\sqrt{2}-1 = 0&\end{align*} Calcoliamo le soluzioni utilizzando la formula risolutiva: x_{1,2} = \dfrac{-b\pm \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{\dfrac{\sqrt{3}-2\sqrt{6}+2\sqrt{2}}{2}\pm \left(-\sqrt{2}-\dfrac{1}{2}\sqrt{3}+\sqrt{6}+1\right)}{2 \cdot \left(\dfrac{1-\sqrt{3}}{4}\right)} Calcoliamo la soluzione {x_1}: \begin{align*} & x_{1,2} = \dfrac{-b+ \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{\dfrac{\sqrt{3}-2\sqrt{6}+2\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}-\dfrac{1}{2}\sqrt{3}+\sqrt{6}+1}{2 \cdot \dfrac{1-\sqrt{3}}{4}}= \\ \\ & =\dfrac{\dfrac{\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{2\sqrt{6}}+\cancel{2\sqrt{2}}-\cancel{2\sqrt{2}}-\cancel{\sqrt{3}}+\cancel{2\sqrt{6}}+2}{2}}{\cancel{2} \cdot \dfrac{1-\sqrt{3}}{\cancel{4}_2}}= \\ \\ & = \dfrac{2}{2} \cdot \dfrac{2}{1-\sqrt{3}} =\dfrac{2}{1-\sqrt{3}}\cdot \dfrac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}= \\ \\ & =\dfrac{2+2\sqrt{3}}{1-3}=\dfrac{2(1+\sqrt{3})}{-2}=-1-\sqrt{3}\end{align*} E infine per la soluzione {x_2}: \begin{align*} & x_{1,2} = \dfrac{-b- \sqrt{\Delta}}{2a}=\dfrac{\dfrac{\sqrt{3}-2\sqrt{6}+2\sqrt{2}}{2}+\sqrt{2}+\dfrac{1}{2}\sqrt{3}-\sqrt{6}-1}{2 \cdot \dfrac{1-\sqrt{3}}{4}}= \\ \\ & =\dfrac{\sqrt{3}-2\sqrt{6}+2\sqrt{2}+2\sqrt{2}+\sqrt{3}-2\sqrt{6}-2}{\cancel{2}} \cdot \dfrac{\cancel{2}}{1-\sqrt{3}}= \\ \\ & =\dfrac{2\sqrt{3}-4\sqrt{6}+4\sqrt{2}-2}{1-\sqrt{3}} \cdot \dfrac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}= \\ \\ & =\dfrac{2\sqrt{3}+2\sqrt{3}\sqrt{3}-4\sqrt{6}-4\sqrt{6}\sqrt{3}+4\sqrt{2}+4\sqrt{2}\sqrt{3}-2-2\sqrt{3}}{1-3}= \\ \\ & =\dfrac{\cancel{2\sqrt{3}}+2\cdot3-\cancel{4\sqrt{6}}-4\sqrt{18}+4\sqrt{2}+\cancel{4\sqrt{6}}-2-\cancel{2\sqrt{3}}}{-2}=\\ \\ & =\dfrac{4-12\sqrt{2}+4\sqrt{2}}{-2}= \dfrac{4-8\sqrt{2}}{-2}= \dfrac{8\sqrt{2}-4}{2}=\dfrac{4(2\sqrt{2}-1)}{2}=\\ \\ & =2(2\sqrt{2}-1)=4\sqrt{2}-2\end{align*} Per quanto riguarda gli esercizi sulle equazioni di secondo grado è tutto. Buon proseguimento con SìMatematica! Equazioni (superiori) In questa categoria potete mettervi alla prova con diverse schede di esercizi sulle equazioni di secondo grado proposti (con soluzioni e suggerimenti per lo svolgimenti) e risolti (commentati passo-passo). Non solo! Ci sono anche svariati esercizi sulle fratte di secondo grado, sulle parametriche e sui problemi di secondo grado.Gli esercizi sulle equazioni di secondo grado del tipo proposti sono ordinati in base alla difficoltà: beginner, intermediate e advanced, con suggerimenti e soluzioni, ad eccezione del livello di difficoltà più elevato.Nelle schede di esercizi svolti sulle equazioni di secondo grado vengono riportati gli svolgimenti completi con tutti i calcoli, i passaggi e le osservazioni del caso. Nel caso voleste ripassare, avrete la possibilità di passare direttamente alla lezione correlata in un click! ;)Prima di procedere, un paio di osservazioni. Le equazioni di secondo grado sono oggetto di studio a partire dal biennio delle scuole superiori, ma accompagnano gli studenti per l'intero corso della loro carriera scolastica e accademica. In quanto basilari, sono tra gli esercizi sulle equazioni più frequenti! È quindi fondamentale allenarsi e imparare a risolverle velocemente e senza alcun dubbio, e per quelle fratte vale un discorso analogo.Gli esercizi sulle equazioni parametriche di secondo grado e sui problemi di secondo grado sono altresì importanti perché richiedono una buona dose di ragionamento. Li ritroverete fino al quinto anno delle superiori e più in là, dunque non trascurateli! ;)Ok, ci siamo! Se vi serve una spiegazione o qualche suggerimento, o ancora se non sapete come risolvere un esercizio sulle equazioni di secondo grado che vi verrà richiesto all'interrogazione o in un esame, ricordatevi che YM è pieno di risorse: ci sono migliaia di lezioni e di esercizi svolti su richiesta degli utenti. In caso di necessità potete sempre:- usare la barra di ricerca interna;- sfogliare le discussioni del Forum sulle equazioni di secondo grado;- dare un'occhiata alle D&R della categoria "Superiori - Algebra".Serve aiuto con la teoria e con il metodo di risoluzione in generale? Eccolo: equazioni di secondo grado. Verifica la correttezza degli esercizi sulle equazioni di secondo grado con il nostro strumento online che trova le soluzioni e calcola il delta. Posted by Andrea Sapuppo Categoria: Risolutore online Nelle equazioni di secondo grado i termini devono essere tutti dal lato sinistro dell'equazione in questo modo: $ax^2+bx+c=0$ In modo tale da poter ricavare le due x usando la formula risolutiva: $x=\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ Esercizio 1 $x^2-4x+1=0$ Esercizio 2 $7x^2-3x-5=0$ Esercizio 3 $(x-1)^2=4x$ Esercizio 4 $x^2+(x-2)(x+2)=2(1-x^2)$ Esercizio 5 $(2x-1)(x+5)-2x^2+x(x-4)=7-x$ Esercizio 6 $\frac{(x-3)(2x+1)}{6}-(x+3)^2=\frac{2x+3}{12}-\frac{x-1}{2}$ Esercizio 7 $\frac{x}{x+5}+\frac{2x}{x-5}=-\frac{4x^2}{x^2-25}$ RISULTATI 1) Questa equazione è già ordinata dove $a=1, b=-4, c=1$ Quindi, utilizzando la formula risolutiva, otteniamo: $x=\frac{-(-4)\pm \sqrt{(-4)^2-4(1)(1)}}{2(1)}$ $x=\frac{4\pm \sqrt{12}}{2}$ $\sqrt{12}$ si può scomporre come $\sqrt{4}\cdot \sqrt{3}$, quindi i due risultati sono $x=\frac{4+2\sqrt{3}}{2}=2+\sqrt{3}$ $x=2-\sqrt{3}$ 2) In questo esercizio abbiamo che $a=7, b=-3, c=-5$ $x=\frac{-(-3)\pm \sqrt{(-3)^2-4(7)(-5)}}{2\cdot 7}$ Svolgendo i calcoli, otteniamo i due risultati $x=\frac{3+ \sqrt{149}}{14}$ $x=\frac{3- \sqrt{149}}{14}$ 3) Per prima cosa sviluppiamo il quadrato $x^2-2x+1=4x$ Ora spostiamo $4x$ dal lato di sinistra ottenendo $x^2-6x+1=0$ Abbiamo che $a=1, b=-6, c=1$ $x=\frac{-(-6)\pm \sqrt{(-6)^2-4(1)(1)}}{2}=\frac{6\pm \sqrt{32}}{2}$ 32 si può scomporre come 2^5, in questo modo la radice diventa $2^2\sqrt{2}$ Il risultato diventa $x=\frac{6+4\sqrt{2}}{2}=3+2\sqrt{2}$ $x=3-2\sqrt{2}$ 4) Svolgiamo i prodotti, utilizzando anche i prodotti notevoli per semplificare i calcoli $x^2+x^2-4=2-2x^2$ Spostiamo tutti i termini dal lato di sinistra $4x^2-4=0$ Questa equazione non contiene il termine b e può essere risolta in una maniera più semplice. Spostiamo il termine numerico dal lato di destra $4x^2=4$ $x^2=1$ A questo punto per risolvere basta fare più o meno la radice quadrata di 1 $x=\pm \sqrt{1}=\pm 1$ Il più o meno va messo perché anche -1 è una soluzione dell'equazione dato che $(-1)^2=1$ 5) Svolgiamo i prodotti $2x^2+10x-x-5-2x^2+x^2-4x=7-x$ $x^2+5x-5=7-x$ Ora spostiamo tutto al lato sinistro $x^2+6x-12=0$ Otteniamo un equazione di secondo grado dove $a=1, b=6, c=-12$ Quindi $x=\frac{-6\pm \sqrt{36-4(1)(-12)}}{2}$ $x=\frac{-6\pm \sqrt{84}}{2}$ $\sqrt{84}$ si può scomporre come $\sqrt{4\cdot 21}$. In questo modo otteniamo i due risultati dell'equazione $x=\frac{-6+2\sqrt{21}}{2}=-3+\sqrt{21}$ $x=-3-\sqrt{21}$ 6) Visto che ci sono delle frazioni, facciamo i minimi comuni multipli a destra e a sinistra dell'equazione $\frac{(x-3)(2x+1)-6(x+3)^2}{6}=\frac{2x+3-6(x-1)}{12} $ Ora svolgiamo i prodotti e semplifichiamo $\frac{2x^2+x-6x-3-6x^2-54-36x}{6}=\frac{2x+3-6x+1}{12}$ $\frac{-4x^2-41x-57}{6}=\frac{-4x+4}{12}$ Per poter togliere le frazioni basta moltiplicare tutti e due i lati dell'equazione per il minimo comune multiplo (rìtra 6 e il 12 l'm.c.m è 12) $12\cdot \frac{-4x^2-41x-57}{6}=2\cdot \frac{-4x+4}{12}$ $2(-4x^2-41x-57)=-4x+4$ $-8x^2-82x-114=-4x+4$ Spostiamo tutti i termini dal lato sinistro cambiandoli di segno (regola del trasporto) $-8x^2+78x-118=0$ Ora applichiamo la formula risolutiva sapendo che $a=-8, b=78, c=-118$ $x=\frac{-78\pm \sqrt{78^2-4(-8)(-118)}}{-16}=-\frac{-78\pm \sqrt{5140}}{16}$ 7) Uniamo le due frazioni moltiplicando tra loro i due denominatori $\frac{x(x-5)+2x(x+5)}{(x-5)(x+5)}=-\frac{4x^2}{x^2-25}$ Svolgiamo i prodotti e semplifichiamo $\frac{x^2-5x+2x^2+10x}{(x-5)(x+5)}=\frac{4x^2}{x^2-25}$ $\frac{3x^2+5x}{(x-5)(x+5)}=-\frac{4x^2}{x^2-25}$ $ Ora svolgiamo il prodotto al denominatore del termine di sinistra (il calcolo si può semplificare con i prodotti notevoli) $\frac{3x^2+5x}{x^2-25}=-\frac{4x^2}{x^2-25}$ Visto che i due denominatori sono uguali, si possono semplificare $3x^2+5x=-4x^2$ Spostiamo tutti i termini a sinistra $7x^2+5x=0$ Siccome questa equazione non ha il termine c la possiamo risolvere in un modo più semplice: portiamo la x a destra dell'uguale $7x^2=-5x$ A questo punto uno dei due risultati di x è $x=0$ perché $7\cdot 0=-5\cdot 0$. Ma c'è anche un secondo risultato che si ottiene dividendo entrambi per x $\frac{7x^2}{x}=-\frac{5x}{x}$ $7x=-5$ $x=-\frac{5}{7}$ Quindi i due risultati di questa equazione sono $x=0, x=-\frac{5}{7}$ Equazioni e Disequazioni, Esercizi su equazioni e disequazioni Abbiamo già visto come risolvere le equazioni di secondo grado, analizzando i vari casi di equazioni pure spurie e complete. Ci siamo soffermati sul calcolo del determinante per il calcolo delle soluzioni utilizzando sia la formula generica che la ridotta, risolvendo assieme anche qualche piccolo esercizio sulle equazioni di 2 grado. Iniziamo a vedere subito delle equazioni di secondo grado, esercizi svolti più complessi partendo da quelle incomplete, quindi pure o spurie. Equazioni di secondo grado esercizi su pure e spurie Esercizio n.1 (x+5)(x-5)=44 In questo primo esercizio svolto non è possibile ricorrere alla legge dell'annullamento del prodotto. Te la ricordi? E' quella legge per cui se AxB=0 allo puoi risolvere scrivendo A=0 e B=0. In questo caso non possiamo usarla perché il termine noto non è pari a 0. Quindi andiamo a risolvere moltiplicando le parentesi tonde come prodotto di una somma per una differenza. Se non ricordi come si fa, ti consigliamo di riguardarti brevemente i prodotti notevoli. x2-25=44 → x2=44+25=69 Rientriamo così nel caso degli esercizi sulle equazioni di secondo grado pure. Manca infatti il termine di primo grado, cioè la x. Per cui posso semplicemente risolvere facendo la radice quadrata col segno meno e più. x=±√69 Ricordiamo che il doppio segno è dovuto al fatto che un'equazione di secondo grado deve avere due soluzioni, dato che risolvendo una radice quadrata con i numeri relativi, ottengo un risultato positivo e uno negativo. Esercizio n.2 7x2-3/5x=0 In questo caso ci troviamo di fronte al caso di equazioni di secondo grado spurie, cioè con il termine noto pari a zero. Per risolvere esercizi di matematica così, è sufficiente mettere in evidenza e poi applicare la legge dell'annullamento del prodotto. x(7x-3/5)=0 x=0 e 7x-3/5=0 → 7x=3/5 → x=3/35 Equazioni di secondo grado fratte esercizi Se ricordiamo come si risolvono gli esercizi sulle equazioni di primo grado fratte, non avremo alcuna difficoltà ora. Anche in questo caso, infatti si andrà a calcolare il minimo comune multiplo e si indicheranno le condizioni di esistenza. mcm=(x+1)(x+2)(x-2) → CE:(x+1)(x+2)(x-2)≠0 x+1≠0 → x≠-1 x+2≠0 → x≠-2 x-2≠0 → x≠+2 Dopo le condizioni di esistenza posso così continuare a risolvere l'esercizio dato dalla traccia. Elimino i termini di terzo grado e porto tutto a primo membro eliminando i termini opposti o la cui somma è pari a 0: -8x+x2+4x-2x2=0 → -x2-4x=0 Rientriamo ora nel caso degli esercizi sulle equazioni di secondo grado spurie, per cui posso risolvere con la messa in evidenza totale, detta anche raccoglimento a fattor comune. Applicando la legge dell'annullamento del prodotto, di cui abbiamo parlato ad inizio lezione, posso trovare così facilmente il risultato. x(-x-4)=0 x=0 e x=-4 Le soluzioni sono entrambe accettabili poiché non escluse dalle condizioni di esistenza. Equazioni di secondo grado esercizi con il calcolo del determinante Esercizio n°1 5x2-4x+8=0 Il primo degli esercizi sulle equazioni di secondo grado che andiamo ad analizzare ha una particolarità: il determinante è negativo. Questo significa non possiamo proseguire. Semplicemente concludiamo che l'esercizio sull'equazione di 2 grado non ha soluzioni reali. Approfondimento: come risolvere le equazioni con delta negativo Esercizio n°2 x(x-5)/12=12-x Iniziamo a risolvere il secondo degli esercizi sulle equazioni di secondo grado svolgendo la moltiplicazione a primo membro e contemporaneamente calcolando il minimo comune multiplo. x2-5x=12(12-x) x2-5x=144-12x x2-5x+12x-144=0 x2+7x-144=0 Equazioni di secondo grado fratte esercizi più complessi Esercizio n°1 Si tratta per ora di uno degli esercizi sulle equazioni di secondo grado fratte, dato che oltre al calcolo del minimo comune multiplo dovremo calcolare il determinato. In realtà si tratta di un esercizio molto semplice che riusciremo a risolvere in pochi semplici passaggi. Il primo passo per risolvere l'equazione fratta di 2 grado è scomporre tutti i denominatori, calcolare il minimo comune multiplo e poi imporre le condizioni di esistenza. x2-1+x2+3x-x=x-3 Posso così risolvere l'esercizio sulle equazioni di II grado, portando tutto a sinistra: 2x2+x-1=0 Equazioni di secondo grado esercizi da risolvere Hai già risolto tutti gli esercizi di oggi? Se vuoi proseguire con le esercitazioni puoi trovare una lunga serie di problemi ed equazioni di secondo grado sul buon libro Matematica Equazioni di Secondo Grado. Se hai trovato dei problemi con le equazioni di secondo grado, esercizi o problemi, non esitare: contattaci e risolveremo ogni tuo dubbio. Una volta imparato a risolvere gli esercizi sulle equazioni di secondo grado ti invitiamo a passare al prossimo argomento: le disequazioni di II grado…x Sono laureato in ingegneria con il massimo dei voti. Insegno matematica da oltre 15 anni e i miei studenti apprezzano tantissimo la chiarezza delle mie lezioni, sempre molto pratiche e spiegate in maniera un po' alternativa. Esercizimatematica nasce dalla voglia di condividere il mio metodo in matematica con tutti gli studenti d'Italia. Esercizio n° 1 Risolvi le seguente equazioni pure e spurie. 1)(2x+1)(3x-5) =x^2 – 5 2) 3)(2-x)^2+3x(1+x)=5-x 4) 5)11x + (x-2)^2 + (2x +1)(x-3)= (x+1)^2 -14 6)(x-3)(x+3)= 3x(x-1) +3x -9 7)x(x-2)+1=(1-x)(1+x) 8)2-x(1+3x)= [7-(1 -5x)]x + 2(1 -x) 9)x^2 + 3 – { 1 -[2 – x^2 – x] } = 4 +2x + x^2 10)x(x+3) + 1 = (1+x)^2 -2x (1+ x) 11)(2x+1)(x-3) = (1 -x)(4 -x) 12)3x + (4x – 1)^2 = (x-4)^2 – 3(5-x) 13)(x+4)^2 +1= 8x 14)(2-3x)(x-2) + 3(x-1)^2 = (x-1)(x+3) 15) Esercizio n° 2 Risolvi le seguenti equazioni di secondo grado complete. 16)x(3x-1) – 8 -2x(1 – x)= 0 17)2x(x-5)-(2x-3)(x+1)= x(2-x) -15 18)2x^2 – 3x + 20=0 19) (x-1)^3 =x^2(x-1) – (x+3)(x-2) – 19 Esercizio n° 3 Risolvi le seguenti equazioni di secondo grado applicando la formula ridotta. 20)x^2 +6x – 7=0 21)10y^2+8y+5=0 22)16x^2+24x+9 SVOLGIMENTO Esercizio n° 1 Risolvi le seguenti equazioni pure e spurie. 1)(2x+1)(3x-5) =x^2 – 5 6x^2 -10x + 3x – 5= x^2 – 5 6x^2 – x^2 – 10x + 3x =0 5x^2 – 7x =0 x(5x – 7)=0 x=0 e 5x-7=0 ⇒ x= 7\5 (0;7\5) 2) 3)(2-x)^2+3x(1+x)=5-x 4 + x^2 – 4x + 3x + 3x^2 = 5 – x 4x^2 – 1 =0 x^2= 1\4 ⇒ 4) facciamo il minimo comune multiplo ed eliminiamo direttamente il denominatore che è 3 10x^2 +10x -15x -15 = 30x -15 10x^2 +10x -15x -15 – 30x +15=0 10x^2 -35x =0 5x(2x-7)=0 5x=0⇒ x =0 2x-7 =0 ⇒ ⇒ e x=0 5)11x + (x-2)^2 + (2x +1)(x-3)= (x+1)^2 -14 11x + x^2 -4x +4 +2x^2 -6x +x -3 = x^2 +2x + 1 – 14 11x + x^2 -4x +2x^2 -6x +x – x^2 -2x = + 1 – 14 -4 + 3 2x^2 = -15 è impossibile perchè un quadrato non può essere mai negativo 6)(x-3)(x+3)= 3x(x-1) +3x -9 x^2 – 9 = 3x^2 -3x +3x -9 x^2 – 3x^2 +3x -3x= -9 +9 -2x^2= 0 x=0 doppia 7)x(x-2)+1=(1-x)(1+x) x^2 – 2x + 1 = 1 – x^2 x^2 + x^2 – 2x + 1 – 1 =0 2x(x – 1)=0 x=0 x-1=0⇒ x=1 (0;1) 8)2- x(1+3x)= [7-(1 -5x)]x + 2(1 -x) 2 – x – 3x^2 = [7 – 1 + 5x] x + 2 – 2x 2 – x – 3x^2 = 6x + 5x^2 + 2 – 2x 5x^2 + 6x – 2x + 3x^2 + x=0 8x^2 + 5x =0 x(8x + 5)=0 x=0 e 8x + 5 =0⇒ x= – 5\8 (0;- 5\8) 9)x^2 + 3 – { 1 -[2 – x^2 – x] } = 4 +2x + x^2 x^2 + 3 – { 1 – 2 + x^2 + x } = 4 + 2x + x^2 x^2 + 3 +1 – x^2 – x = 4 + 2x + x^2 -x^2 – x + 4 – 4 – 2x =0 x^2 + 3x =0 x(x + 3)=0 x=0 e x+3=0 ⇒x=-3 (0; -3) 10)x(x+3) + 1 = (1+x)^2 -2x (1+ x) x^2 +3x + 1 = 1 + x^2 + 2x – 2x – x^2 x^2 +3x =0 x(x+3)=0 ⇒ x= 0 e x= -3 11)(2x+1)(x-3) = (1 -x)(4 -x) 2x^2 – 6x + x – 3 = 4 – x – 4x + x^2 2x^2 – x^2 = 7 x^2= 7 ⇒ 12)3x + (4x – 1)^2 = (x-4)^2 – 3(5-x) 3x + 16x^2 -8x + 1 = x^2 -8x + 16 – 15 + 3x 16x^2 – x^2 = 16 – 15 -1 15x^2= 0 ⇒ x=0 doppia 13)(x+4)^2 +1= 8x x^2 + 16 + 8x + 1 = 8x x^2 + 15=0 x^2 = – 15 IMPOSSIBILE 14)(2-3x)(x-2) + 3(x-1)^2 = (x-1)(x+3) 2x – 4 -3x^2 + 6x + 3(x^2 -2x +1) = x^2 + 3x -x – 3 2x – 4 -3x^2 + 6x + 3x^2 -6x +3 = x^2 + 3x -x – 3 2x – 4 -3x^2 + 6x + 3x^2 -6x +3 = x^2 + 3x -x – 3 2x – x^2 -3x + x = -3 + 4 – 3 – x^2 = -2 ⇒ x^2 = 2 15) 12x^2 -8x^2 -12x -39x + 4x + 3x = -16 + 55 – 39 4x^2 – 44x =0 4x(x – 11)=0 x=0 e x = 11 Esercizio n° 2 Risolvi le seguenti equazioni di secondo

grado complete. 16)$x(3x-1) - 8 - 2x(1 - x)$ $3x^2 - x - 8 - 2x + 2x^2 = 0$ $5x^2 - 3x - 8 = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 9 + 160 = 169$ 17) $2x(x-5)-(2x-3)(x+1) = x(2-x) - 15$ $2x^2 - 10x - (2x^2 + 2x - 3x - 3) = 2x - x^2 - 15$ $2x^2 - 10x - 2x^2 - 2x + 3x + 3 = 2x - x^2 - 15$ $2x^2 - 10x - 2x^2 - 2x + 3x - 2x + x^2 = -15$ $-3x^2 - 11x + 18 = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 121 - 4(18)(1) = 49$; 18)$2x^2 - 3x + 20 = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 9 - 80 < 0$ IMPOSSIBILE 19) $(x-1)^3 = x^2(x-1) - (x+3)(x-2) - 19$ $x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = x^3 - x^2 - (x^2 - 2x + 3x - 6) - 19$ $x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = x^3 - x^2 - x^2 + 2x - 3x + 6 - 19$ $x^3 - 3x^2 + 3x - x^3 + x^2 + x^2 - 2x + 3x = +6 - 19 + 1$ $-x^2 + 4x + 12 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 16 + 48 = 64$ Esercizio n° 3 Risolvi le seguenti equazioni di secondo grado applicando la formula ridotta. 20)$x^2 + 6x - 7 = 0$ $\Delta = 36 + 28 = 64$ quindi $\Delta \backslash 4 = 16$ 21)$10y^2 + 8y + 5 = 0$ $\Delta = 64 - 200 = -136$ Il delta è negativo quindi l'equazione è IMPOSSIBILE 22)$16x^2 + 24x + 9$ Powered by Programma di matematica secondo superiore