

Pierpaolo Saba

# MATEMATICA e FISICA per i TEST di AMMISSIONE MEDICO-SANITARI

Manuale per la preparazione ai test  
di ingresso a Medicina, Odontoiatria,  
Professioni sanitarie e Veterinaria

III Edizione

Copyright © 2023 Simone s.r.l.  
Riviera di Chiaia, n. 256  
80121 Napoli  
www.simone.it

Tutti i diritti riservati  
È vietata la riproduzione anche parziale  
e con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Luglio 2020  
WAU4 • Manuale di Matematica e Fisica

Autore: *Sara Grillo, Pierpaolo Saba*

Copertina: Lascò Srl - info@lascomedia.com

### **WAUniversity ringrazia**

Laura Carossino, Francesca Fiesoli, Mario Ogana, Elisabetta Serra, Elisabetta Sulas. Con l'augurio che non smettiate mai di realizzare i vostri sogni.

Lo staff WAU! che si è occupato del progetto: Antonella Sanna, Manuela Sanna, Eleonora Secchi, Dario Vacca. Il lavoro di squadra divide i compiti e moltiplica il successo.

I docenti e i collaboratori che hanno preso parte al lavoro: Simone Bidali, Luca Decandia, Rosangela Sau, Domenico Delogu, Luca Nuvoli, Pierpaolo Saba, Davide Sanna, Emanuela Spanu. Con l'augurio che la vostra passione per l'insegnamento e l'amore che avete sempre dimostrato per i nostri studenti non svanisca mai, siete per loro un grande punto di riferimento.

Questo volume è stato stampato presso:  
PL PRINT s.r.l.  
Via Don Minzoni, n. 302 - Cercola (NA)

#### **Suggerimenti e segnalazioni**

Realizzare un libro o altro materiale didattico è un'opera complessa, che richiede numerosi contributi e controlli: sul testo, sulle immagini e sulle relazioni che si stabiliscono tra essi. L'esperienza suggerisce che è praticamente impossibile pubblicare una tale opera senza commettere qualche errore. Saremo quindi grati ai lettori che vorranno segnalarceli.

Per segnalazioni o suggerimenti relativi a quest'opera scrivere a:  
info@wauniversity.it o info@simone.it

## Indice

## MATEMATICA

Modulo 1  
Insiemi numerici e algebra

1.1	Insiemi numerici .....	Pag.	23
1.2	Ordinamento e confronto .....	»	24
1.3	Operazioni e loro proprietà .....	»	24
1.3.1	Addizione .....	»	24
1.3.2	Proprietà dell'addizione .....	»	24
1.3.3	Sottrazione .....	»	25
1.3.4	Proprietà della sottrazione .....	»	25
1.3.5	Moltiplicazione .....	»	25
1.3.6	Proprietà della moltiplicazione .....	»	26
1.3.7	Divisione .....	»	26
1.3.8	Proprietà della divisione .....	»	26
1.4	Potenze e loro proprietà .....	»	27
1.5	Radicali e loro proprietà .....	»	28
1.6	Logaritmi e loro proprietà .....	»	29
1.7	Ordine di grandezza e notazione scientifica .....	»	30
1.8	Ordine delle parentesi e regole dei segni .....	»	31
1.9	Monomi e polinomi .....	»	32
1.10	Prodotti notevoli .....	»	33
1.11	Scomposizione in fattori dei polinomi .....	»	35
1.12	Frazioni algebriche .....	»	37
1.13	Equazioni di primo grado .....	»	38
1.14	Disequazioni di primo grado .....	»	40
1.15	Equazioni di secondo grado .....	»	42
1.16	Disequazioni di secondo grado .....	»	43
1.17	Sistemi di equazioni .....	»	43
1.18	Condizioni di esistenza .....	»	44
1.19	Proporzioni .....	»	45
1.20	Percentuali .....	»	47
	<b>Esercizi</b> .....	»	48
	<b>Soluzioni</b> .....	»	56

## Modulo 2 Funzioni

2.1	Funzioni.....	Pag.	63
2.2	Dominio e codominio.....	»	63
2.3	Funzione iniettiva, suriettiva e biunivoca.....	»	64
2.4	Segno di una funzione.....	»	64
2.5	Massimi e minimi.....	»	65
2.6	Crescenza e decrescenza.....	»	65
2.7	Parità e disparità.....	»	66
2.8	Funzioni elementari.....	»	68
	2.8.1 Funzioni algebriche e fratte.....	»	68
	2.8.2 Funzioni esponenziali.....	»	68
	2.8.3 Funzioni logaritmiche.....	»	69
	2.8.4 Funzioni trigonometriche.....	»	70
2.9	Funzioni composte.....	»	71
2.10	Funzione inversa.....	»	72
2.11	Equazioni e disequazioni trigonometriche.....	»	72
	<b>Esercizi</b> .....	»	75
	<b>Soluzioni</b> .....	»	80

## Modulo 3 Geometria

3.1	Poligoni e loro proprietà.....	»	85
3.2	Circonferenza e cerchio.....	»	86
3.3	Misure di lunghezze e superfici.....	»	86
3.4	Figure solide e volumi.....	»	89
3.5	Isometrie, similitudini ed equivalenze nel piano.....	»	91
3.6	Altezza, mediana, bisettrice e asse di un triangolo.....	»	92
3.7	Misura di angoli in gradi e radianti.....	»	93
3.8	Funzioni trigonometriche.....	»	94
3.9	Identità.....	»	98
3.10	Calcolo pratico.....	»	98
3.11	Risoluzione dei triangoli rettangoli.....	»	99
3.12	Piano cartesiano.....	»	99
3.13	Distanza tra due punti e punto medio di un segmento.....	»	100
3.14	Equazione della retta.....	»	101
3.15	Condizione di parallelismo e di perpendicolarità.....	»	102
3.16	Distanza di un punto da una retta.....	»	103
3.17	Le coniche.....	»	104
3.18	Equazione della circonferenza e sua rappresentazione.....	»	104
3.19	Equazione della parabola e sua rappresentazione.....	»	105

3.20	Equazione dell'ellisse e sua rappresentazione nel piano .....	Pag.	106
3.21	Equazione dell'iperbole e sua rappresentazione .....	»	107
3.22	Teorema di Pitagora.....	»	108
3.23	Teorema di Euclide.....	»	109
	<b>Esercizi</b> .....	»	110
	<b>Soluzioni</b> .....	»	122

#### Modulo 4 Probabilità e statistica

4.1	Cenni di calcolo combinatorio.....	»	133
4.2	Probabilità e statistica.....	»	135
4.3	Principali rappresentazioni grafiche .....	»	136
4.4	Probabilità e frequenza.....	»	137
	<b>Esercizi</b> .....	»	138
	<b>Soluzioni</b> .....	»	139

#### Fisica

#### Modulo 1 Misure e sistemi di misura

1.1	Le misure .....	»	143
1.2	Misure dirette e indirette.....	»	143
1.3	Grandezze fondamentali e derivate .....	»	143
1.4	Sistemi di unità di misura .....	»	143
1.5	Sistema internazionale SI .....	»	144
1.6	Sistema cgs .....	»	145
1.7	Sistema tecnico (o pratico).....	»	145
1.8	Prefissi delle unità di misura .....	»	145
1.9	La notazione scientifica .....	»	146
	<b>Esercizi</b> .....	»	147
	<b>Soluzioni</b> .....	»	150

#### Modulo 2 Cinematica

2.1	Cinematica.....	»	155
2.2	Grandezze cinematiche.....	»	155

2.3	Moto rettilineo uniforme .....	Pag.	156
2.4	Moto rettilineo uniformemente accelerato .....	»	157
2.5	Moto circolare uniforme .....	»	158
2.6	Moto armonico .....	»	160
2.7	Vettori .....	»	161
2.8	Grandezze scalari e grandezze vettoriali .....	»	162
2.9	Operazioni con i vettori .....	»	162
	<b>Esercizi</b> .....	»	164
	<b>Soluzioni</b> .....	»	169

### Modulo 3 Dinamica

3.1	Dinamica .....	»	175
3.2	La forza .....	»	175
3.3	Momenti delle forze .....	»	175
3.4	Composizione vettoriale delle forze .....	»	176
3.5	Definizione di massa e di peso .....	»	176
3.6	Densità e peso specifico .....	»	177
3.7	La legge di gravitazione universale .....	»	177
3.8	Primo principio della dinamica .....	»	178
3.9	Secondo principio della dinamica .....	»	178
3.10	Terzo principio della dinamica .....	»	178
3.11	Il lavoro .....	»	179
3.12	La potenza .....	»	179
3.13	Energia cinetica .....	»	179
3.14	Energia potenziale .....	»	180
3.15	Principio di conservazione dell'energia .....	»	181
3.16	Urti elastici e anelastici .....	»	181
	<b>Esercizi</b> .....	»	183
	<b>Soluzioni</b> .....	»	189

### Modulo 4 Meccanica dei fluidi

4.1	Meccanica dei fluidi .....	»	195
4.2	Pressione e sue unità di misura .....	»	195
4.3	Principio di Archimede .....	»	195
4.4	Legge di Stevino .....	»	196
4.5	Principio di Pascal .....	»	196
	<b>Esercizi</b> .....	»	198
	<b>Soluzioni</b> .....	»	202

## Modulo 5 Termologia e termodinamica

5.1	Termometria .....	Pag.	207
5.2	Principio zero della termodinamica .....	»	207
5.3	Calorimetria .....	»	208
5.4	Capacità termica e calore specifico .....	»	208
5.5	Meccanismi di propagazione del calore .....	»	208
5.6	Cambiamenti di stato e calore latente .....	»	209
5.7	Legge dei gas perfetti .....	»	210
5.8	Primo e secondo principio della termodinamica .....	»	211
	<b>Esercizi</b> .....	»	212
	<b>Soluzioni</b> .....	»	218

## Modulo 6 Elettrostatica ed elettrodinamica

6.1	Legge di Coulomb .....	»	225
6.2	Campo e potenziale elettrico .....	»	226
6.3	Condensatori .....	»	226
6.4	Condensatori in serie e in parallelo .....	»	228
6.5	Corrente elettrica .....	»	228
6.6	Resistenza elettrica e resistività .....	»	229
6.7	Resistenze in serie e in parallelo .....	»	230
6.8	Legge di Ohm .....	»	230
6.9	Generatori .....	»	231
6.10	Lavoro, potenza ed effetto joule .....	»	231
6.11	Campo magnetico e forza di Lorentz .....	»	232
6.12	Effetti dalla corrente elettrica .....	»	232
	<b>Esercizi</b> .....	»	233
	<b>Soluzioni</b> .....	»	240

## Modulo 7 Ottica

7.1	L'ottica geometrica .....	»	247
	7.1.1 La riflessione e gli specchi piani .....	»	247
	7.1.2 La riflessione e gli specchi sferici .....	»	248
	7.1.3 La rifrazione .....	»	250
	7.1.4 La riflessione totale .....	»	251
	7.1.5 La dispersione della luce .....	»	252
	7.1.6 Le lenti .....	»	252

7.2	L'ottica ondulatoria .....	Pag.	254
7.2.1	L'interferenza.....	»	254
7.2.2	La diffrazione .....	»	256
7.2.3	Il microscopio .....	»	256
7.3	Lo spettro elettromagnetico .....	»	257
	<b>Esercizi</b> .....	»	260
	<b>Soluzioni</b> .....	»	264

COPYRIGHT © SIMONE

# Premessa

La Matematica e la Fisica sono due materie tanto complicate quanto fondamentali. Esse rappresentano la base di qualunque disciplina nell'ambito scientifico e per questo la loro comprensione e la corretta applicazione dei loro principi è di uguale importanza.

Le materie in questione inoltre sono integrate o talvolta date per scontate nella maggior parte dei corsi di laurea ad indirizzo scientifico e rappresentano uno degli argomenti sulla base dei quali vengono stilati i quiz per i concorsi ad accesso programmato.

Nelle prove di selezione la matematica e la fisica, ma in modo particolare la prima, sono indispensabili per la risoluzione dei quesiti non solo specifici delle materie, ma anche di quelli di logica e più precisamente di logica matematica e di chimica; così le lacune nella conoscenza di queste discipline porta spesso a una maggiore difficoltà nel superamento dei test.

Questo **Manuale di Matematica e Fisica** è stato pensato e realizzato espressamente per affrontare la prova di ammissione alle facoltà universitarie dell'area medico-sanitaria. È suddiviso in più moduli e ognuno di essi tratta determinati argomenti, concentrandosi e focalizzando l'attenzione su quelle conoscenze teoriche che sono di fondamentale importanza per la risoluzione dei quiz, cercando inoltre di essere il più esaustivo possibile pur nella sua sinteticità. Per ogni argomento trattato vengono inseriti degli *esempi pratici* in modo da rendere chiaro ogni concetto e al termine di ognuno di essi sono inserite delle esercitazioni che permettono di consolidare le conoscenze appena acquisite.

Ecco un piccolo elenco delle macroaree trattate:

## **Matematica:**

- Insiemi numerici e algebra.
- Funzioni.
- Geometria.
- Probabilità e statistica

## **Fisica:**

- Le misure e i sistemi di misura.
- Cinematica.
- Dinamica.
- Meccanica dei fluidi.
- Termologia e termodinamica.
- Elettrostatica ed elettrodinamica.
- Ottica.

Questa nuova edizione del Manuale è stata poi aggiornata al nuovo decreto ministeriale n. 1107/2022 che ha introdotto per la prima volta la **modalità TOLC** nei test di ammissione ai corsi di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria e il nuovo argomenti di Fisica, **Ottica**.