INDICE

Fisica per il semestre filtro · trova l'argomento e vai alla pagina

PER INIZIARE

Capire, non memorizzare ... 003

UD1 · Strumenti matematici

Grandezze e unità SI ... 004
Conversioni e analisi dimensionale ... 005
Vettori ... 006
Trigonometria, derivate e integrali ... 007

UD2 · Meccanica

Cinematica: le grandezze ... 008
Moto rettilineo uniforme ... 009
Moto unif. accelerato ... 010
Caduta libera ... 011
Moto del proiettile ... 012
Moto circolare uniforme ... 013
Accelerazione centripeta ... 014
Accelerazione tangenziale ... 015
Le tre leggi di Newton ... 016
Newton: esempi e diagrammi ... 017
Peso, normale, piano inclinato ... 018
Forza di attrito ... 019
Forza elastica (Hooke) ... 020
Gravitazione universale ... 021
Lavoro e potenza ... 022
Lavoro e potenza: applicazioni ... 023
Energia cinetica ... 024
Energia potenziale ... 025
Energia potenziale: applicazioni ... 026
Conservazione dell'energia ... 027
Quantità di moto e impulso ... 028
Urti ... 029
Urti: elastico e anelastico ... 030
Oscillatore armonico ... 031
Oscillatore: periodo e grafico ... 032
Pendolo semplice ... 033
Centro di massa ... 034
Equilibrio, momento, leve ... 035
Le leve: l'avambraccio ... 036

UD3 · Fluidi

Fluidi e solidi a confronto ... 037
Pressione e legge di Stevino ... 038
Principio di Pascal ... 039
Principio di Archimede ... 040
Pressione arteriosa ... 041
Portata e continuità ... 042
Teorema di Bernoulli ... 043
Bernoulli: applicazioni cliniche ... 044
Viscosità e Poiseuille ... 045
Poiseuille: la resistenza ... 046
Numero di Reynolds ... 047
Tensione superficiale ... 048
Laplace, alveoli, surfattante ... 049
Fluidi: ripasso lampo ... 050

UD4 · Onde e suono

Tipi di onde ... 051
Parametri ondulatori ... 052
Equazione d'onda ... 053
Interferenza ... 054
Onde stazionarie ... 055
Energia trasportata dalle onde ... 056
Il suono e i decibel ... 057
Effetto Doppler ... 058
Eco-Doppler ... 059

UD5 · Termodinamica

Temperatura e scale ... 060
Calore specifico ... 061
Calori latenti ... 062
Calorimetria ... 063
Trasmissione del calore ... 064
Gas perfetti ... 065
Teoria cinetica ... 066
Trasformazioni termodinamiche ... 067
Trasformazioni: grafico p-V ... 068
Primo principio ... 069
Mayer, calori molari, γ ... 070
Secondo principio, entropia ... 071
Ciclo di Carnot ... 072
Carnot: il rendimento ... 073

UD6 · Elettromagnetismo

Carica e legge di Coulomb ... 074
Campo elettrico ... 075
Conduttori e dielettrici ... 076
Potenziale elettrico ... 077
Carica dentro un campo ... 078
Conduttori in equilibrio ... 079
Gabbia di Faraday ... 080
Condensatori ... 081
Condensatori serie/parallelo ... 082
La corrente elettrica ... 083
Legge di Ohm e resistività ... 084
Resistenze serie/parallelo ... 085
Resistenze: esempi ... 086
Potenza ed effetto Joule ... 087
Campo magnetico ... 088
Forza di Lorentz ... 089
Lorentz: la mano destra ... 090
Carica in campo magnetico ... 091
Elica, ciclotrone, spettrometro ... 092
Induzione elettromagnetica ... 093

UD7 · Onde EM, Ottica, Radiazioni

Onde elettromagnetiche ... 094
Spettro elettromagnetico ... 095
Indice di rifrazione ... 096
Riflessione e rifrazione ... 097
Riflessione totale interna ... 098
Lenti sottili ... 099
Lenti: costruzione a 3 raggi ... 100
Immagini e ingrandimento ... 101
Immagini: esercizi risolti ... 102
L'occhio e i difetti visivi ... 103
Raggi X e diagnostica ... 104
Radioattività e decadimenti ... 105

FORMULARIO

Meccanica ... 106
Fluidi e onde ... 107
Termodinamica ... 108
Elettromagnetismo ... 109
Ottica e radiazioni ... 110

RIPASSO FINALE

La mappa del ripasso ... 111
Il tuo audiolibro (QR) ... 112

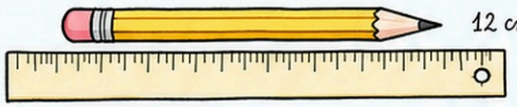
LE GRANDEZZE FISICHE E IL SI



Fisica - il semestre filtro di Medicina

"se sbagli le unità hai sbagliato il problema, anche se i conti tornano."

1 MISURARE = CONFRONTARE



misurare una grandezza vuol dire confrontarla con un campione: il risultato è **NUMERO + unità**.
« 70 » da solo non dice niente: 70 kg? 70 N?
senza unità il numero è muto.

2 LE 7 GRANDEZZE DEL SI

GRANDEZZA	UNITÀ	SIMBOLO
lunghezza	metro	m
massa	chilogrammo	kg
tempo	secondo	s
corrente elettrica	ampere	A
temperatura	kelvin	K
quantità di sostanza	mole	mol
intensità luminosa	candela	cd

il **kelvin** si scrive K senza grado; kg è l'unica base con un prefisso nel nome.

3 LE DERIVATE NASCONO DALLE FORMULE

kg m s^2 → N

$N = kg \cdot m/s^2$, perché nasce da $F = m \cdot a$
pressione → $Pa = N/m^2$ · energia → $J = N \cdot m$ · potenza → $W = J/s$.
ricorda la **FORMULA** e l'unità si ricostruisce da sola: $\rho = \frac{m}{V}$ → kg/m^3.

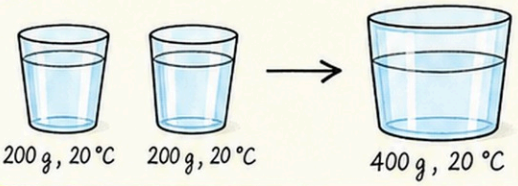
4 IL CONTROLLO DIMENSIONALE

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow [L][T]^{-2} \cdot [T]^2 = [L]$$ ✓

si sommano e si uguagliano solo grandezze **OMOGENEE**: metri con metri, mai metri con secondi.
se le unità di una risposta non tornano, quella risposta si scarta senza fare conti.

il kelvin è senza grado: K e basta ☺

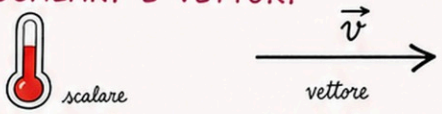
5 ESTENSIVE ED INTENSIVE



ESTENSIVE: si sommano con la materia: massa, volume, energia, carica.
INTENSIVE: non si sommano: temperatura, pressione, densità, concentrazione.
due bicchieri uguali uniti: massa doppia, temperatura sempre 20 °C. E $\rho = \frac{m}{V}$ resta uguale.

$N = kg \cdot m/s^2$: ricompare ovunque 💪

6 SCALARI E VETTORI



SCALARE: basta numero e unità (massa, tempo, energia).
VETTORE: anche direzione e verso (velocità, forza).
la freccina sopra la lettera dice « vettore »; il modulo si scrive senza freccina.

7 I TRABOCCHETTI DEL TEST

⚠ **massa ≠ peso:** la massa è in kg, il peso è una forza e va in newton N.
⚠ il litro non è SI ma è accettato: 1 L = 1 dm^3.
⚠ un'ora ha 3600 secondi, non 60: il test ci conta.

8 RIPASSO LAMPO

- ★ misurare = confrontare → numero + unità.
- ★ 7 unità di base; le derivate si costruiscono dalle formule.
- ★ estensive si sommano, intensive no.
- ★ scalare = numero; vettore = numero + direzione + verso.

NOTAZIONE SCIENTIFICA E CONVERSIONI



Fisica – il semestre filtro di Medicina

"al test non ti chiedono la teoria delle unità: ti chiedono di convertirle senza sbagliare di mille."

1 LA NOTAZIONE SCIENTIFICA

ogni numero si scrive $a \cdot 10^n$, con a fra 1 e 10.

$300\,000\,000$ m/s —(8 posti verso sinistra)→ $3 \cdot 10^8$ m/s (la luce)

$0{,}00052$ m —(4 posti verso destra)→ $5{,}2 \cdot 10^{-4}$ m

virgola a sinistra → esponente positivo; a destra → negativo.

2 OPERARE CON LE POTENZE DI 10

nel **PRODOTTO** gli esponenti si sommano:
$(3 \cdot 10^5) \cdot (2 \cdot 10^{-2}) = 6 \cdot 10^3$.

nel **QUOZIENTE** si sottraggono.

nella **SOMMA** no: prima porta tutto allo stesso esponente,
$3 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 = 3{,}2 \cdot 10^4$.

3 I PREFISSI DEL SI

PREFISSO	VALE
G giga	10^9
M mega	10^6
k chilo	10^3
d deci	10^{-1}
c centi	10^{-2}
m milli	10^{-3}
μ micro	10^{-6}
n nano	10^{-9}
p pico	10^{-12}

il μ è il prefisso della biologia: un globulo rosso è largo circa 7 μm.

μ si legge micro: $1\ \mu m = 10^{-6}$ m



4 CONVERTIRE: SOSTITUISCI IL PREFISSO

al posto del prefisso metti la sua potenza di 10, poi sistemi la virgola.

$2{,}5$ km $= 2{,}5 \cdot 10^3$ m $= 2500$ m · 750 mL $= 0{,}75$ L.

il tempo non è decimale: 2 h = 7200 s, e i minuti valgono 60 s.

5 AREE E VOLUMI: L'ESPONENTE SI PORTA DIETRO

il fattore di conversione si eleva come l'unità:
$1\ m^2 = 10^4\ cm^2$, $1\ m^3 = 10^6\ cm^3$.

$1\ cm^3 = 10^3\ mm^3$: **MILLE**, non un milione.

$1\ dm = 10^{-1}\ m$, quindi
$1\ L = 1\ dm^3 = 10^{-3}\ m^3$.



1 mL $= 1\ cm^3$

6 LA PIÙ CHIESTA: km/h ↔ m/s

km/h ⟶ m/s si divide per 3,6

m/s ⟶ km/h si moltiplica per 3,6

perché 1 km = 1000 m e 1 h = 3600 s, e 1000/3600 = 1/3,6.

esempi: 72 km/h = 20 m/s · 90 km/h = 25 m/s · camminata 5 km/h ≈ 1,4 m/s.

7 STIMA E ORDINE DI GRANDEZZA

l'ordine di grandezza è la potenza di 10 più vicina: prima cifra sotto il 5 resta 10^n, dal 5 in su sale a 10^{n+1}.

OGGETTO	ORDINE
capello (spessore)	10^{-4} m
cellula	10^{-5} m
batterio	10^{-6} m
virus	10^{-7} m

serve a scartare le risposte assurde prima di fare i conti.

l'ordine di grandezza ti salva dalle risposte assurde

8 RIPASSO LAMPO

- $a \cdot 10^n$ con a fra 1 e 10.
- prefisso ⟶ potenza di 10; aree e volumi: il fattore si eleva.
- km/h → m/s si divide per 3,6.
- 1 mL $= 1\ cm^3$; $1\ L = 1\ dm^3$.

I VETTORI

Fisica – il semestre filtro di Medicina

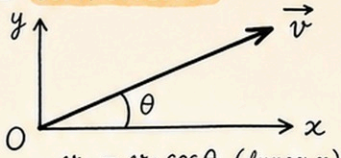
"i vettori mi spaventavano, finché non ho capito che sono solo frecce con le regole."

1 CHE COS'È UN VETTORE



tre informazioni in una freccia: quanto (**modulo**), lungo quale retta (**direzione**), da che parte (**verso**).

2 LE COMPONENTI

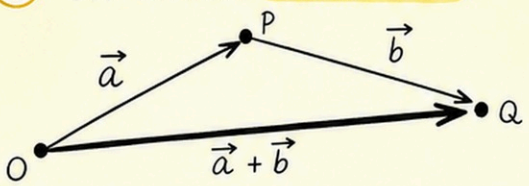


$v_x = v \cdot \cos\theta$ (lungo x)

$v_y = v \cdot \text{sen}\,\theta$ (lungo y)

il disegno non è in scala: contano le formule, non le lunghezze.

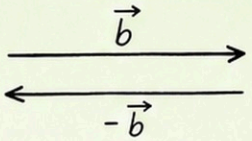
3 LA SOMMA: PUNTA-CODA



metti la coda del secondo sulla punta del primo: la somma va dalla **PRIMA** coda all'**ULTIMA** punta. vale in qualsiasi ordine e per più di due vettori.

la somma va dalla prima coda all'ultima punta ☺

4 LA DIFFERENZA



$a - b = a + (-b)$: stessa freccia, verso opposto. poi è di nuovo una somma punta-coda.

5 PRODOTTO SCALARE → UN NUMERO

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos\theta$$

a destra dell'uguale, a e b sono i **MODULI** e θ è l'angolo fra i vettori.

PARALLELI e **CONCORDI**: massimo ($\cos 0° = 1$). **OPPOSTI**: minimo ($\cos 180° = -1$). **PERPENDICOLARI**: zero. il risultato è un **NUMERO**, non una freccia.

6 PRODOTTO VETTORIALE → UN VETTORE

$$\vec{a} \times \vec{b} = a \cdot b \cdot \text{sen}\,\theta$$

(questo è il MODULO del risultato)

PARALLELI concordi ($\text{sen}\,0° = 0$) o opposti ($\text{sen}\,180° = 0$): zero. **PERPENDICOLARI**: massimo ($\text{sen}\,90° = 1$). il risultato è un **VETTORE**, perpendicolare al piano dei due (regola della mano destra).

7 I TRABOCCHETTI DEL TEST

⚠ il modulo della somma **NON** è la somma dei moduli (lo è solo se paralleli e concordi).

⚠ scalare · e vettoriale × non si scambiano mai: uno dà un numero, l'altro un vettore.

⚠ un modulo **non è mai negativo**.

un modulo non è mai negativo! ⚠ ☺

8 RIPASSO LAMPO

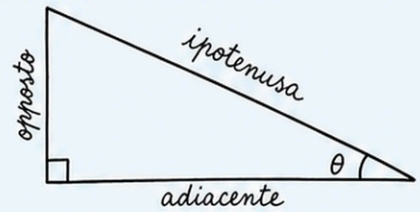
- vettore = **modulo** + **direzione** + **verso**.
- componenti: $v_x = v \cdot \cos\theta$, $v_y = v \cdot \text{sen}\,\theta$.
- somma: **punta-coda**, dalla prima coda all'ultima punta.
- prodotto scalare → un numero: $a \cdot b \cdot \cos\theta$; prodotto vettoriale → un vettore di modulo $a \cdot b \cdot \text{sen}\,\theta$.

LA TRIGONOMETRIA CHE SERVE

Fisica - il semestre filtro di Medicina

"di trigonometria al test ne serve poca: ma quella poca serve ovunque."

1. IL TRIANGOLO RETTANGOLO



tutto parte da qui: tre lati, un angolo θ, tre rapporti.

2. SENO, COSENO, TANGENTE

$$\sin\theta = \frac{\text{opposto}}{\text{ipotenusa}}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{adiacente}}{\text{ipotenusa}}$$

$$\tan\theta = \frac{\text{opposto}}{\text{adiacente}}$$

e vale sempre: $\tan\theta = \sin\theta/\cos\theta$.

3. I VALORI DA SAPERE A MEMORIA

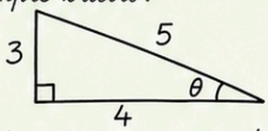
θ	$\sin\theta$	$\cos\theta$
0°	0	1
30°	1/2	$\sqrt{3}/2$
45°	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$
60°	$\sqrt{3}/2$	1/2
90°	1	0

al test niente calcolatrice: questa tabella è memoria pura.

45°: seno e coseno uguali, $\sqrt{2}/2$

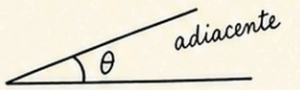
4. L'IDENTITÀ FONDAMENTALE

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$: da uno dei due si ricava sempre l'altro.



$\sin\theta = 3/5 = 0{,}6 \rightarrow \cos\theta = 4/5 = 0{,}8$: il triangolo 3-4-5 è l'amico del test.

5. QUALE VA COL COSENO?



il COSENO va col lato che TOCCA l'angolo; il seno con quello di fronte.
è la regola che userai per le componenti dei vettori.

6. GRADI E RADIANTI

il radiante è l'altra unità dell'angolo: $180° = \pi$ radianti.

al test gli angoli sono quasi sempre in gradi: converti solo se il testo lo chiede.

7. I TRABOCCHETTI DEL TEST

- ⚠ seno e coseno stanno SEMPRE fra -1 e 1: un risultato fuori è sbagliato di sicuro.
- ⚠ $\sin 30° = 1/2$, NON $\cos 30°$: la tabella non si inverte.
- ⚠ a 45° seno e coseno sono uguali: $\sqrt{2}/2$.

3-4-5: il triangolo amico

8. RIPASSO LAMPO

- $\sin\theta$ = opposto/ipotenusa · $\cos\theta$ = adiacente/ipotenusa.
- $\tan\theta = \sin\theta/\cos\theta$.
- $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$.
- $180° = \pi$ radianti; sen e cos sempre fra -1 e 1.

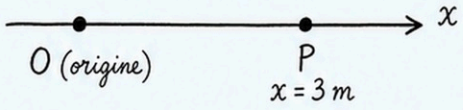
LE GRANDEZZE DEL MOTO

Fisica – UD2 Meccanica, si comincia



"prima di correre dietro alle formule, impara a chiamare le cose col loro nome."

1. DOVE SEI: LA POSIZIONE



la **posizione** è un numero con segno lungo un asse orientato: serve prima di tutto un sistema di riferimento.

2. SPOSTAMENTO ≠ STRADA FATTA



lo **SPOSTAMENTO** è la freccia dal punto di partenza al punto di arrivo: $\Delta x = x_{finale} - x_{iniziale}$.

il **percorso** è la strada davvero fatta: può essere molto più lungo.

torni al punto di partenza? spostamento **ZERO**, anche dopo un'ora di cammino.

3. TRAIETTORIA E LEGGE ORARIA

la **TRAIETTORIA** è la linea che il punto disegna nello spazio.

la **LEGGE ORARIA** dice dove sta il punto a ogni istante: è la posizione in funzione del tempo.

4. LA VELOCITÀ MEDIA

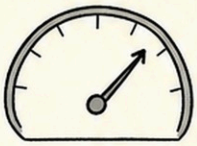
$$v_{media} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \text{si misura in m/s}$$

conto svolto: 100 m in 20 s → $v_{media} = 5$ m/s.

ha un segno: dice anche in che verso ti muovi.

Δ = finale – iniziale, sempre ☺

5. LA VELOCITÀ ISTANTANEA



è la velocità in **QUESTO** istante: quella che leggi sul tachimetro.

è la velocità media calcolata su un intervallo di tempo **piccolissimo**.

6. L'ACCELERAZIONE

$$a_{media} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \text{si misura in m/s}^2$$

conto svolto: da 0 a 10 m/s in 5 s → $a = 2$ m/s².

anche **frenare** è accelerare: accelerazione di segno opposto alla velocità.

frenare è accelerare all'indietro



7. I TRABOCCHETTI DEL TEST

⚠ la velocità media **NON** è la media delle velocità: si calcola sempre con $\Delta x/\Delta t$ totali.

⚠ Δ vuol dire **sempre**: valore finale meno valore iniziale.

⚠ spostamento **zero** non vuol dire fermo: vuol dire tornato al punto di partenza.

8. RIPASSO LAMPO



☆ serve un **sistema di riferimento**; la posizione **ha un segno**.

☆ spostamento $\Delta x = x_{finale} - x_{iniziale} \neq$ percorso.

☆ $v_{media} = \Delta x/\Delta t$ in m/s; istantanea = sul singolo istante.

☆ $a_{media} = \Delta v/\Delta t$ in m/s²; anche **frenare** è accelerare.