Problemi del Pretest di Ammissione

Lo Staff dello Stage*

14 novembre 2026

Sommario

Ciao! I problemi che state per leggere sono la prima sfida che vi separa dalla possibilità di partecipare allo Stage 2027. **Leggete attentamente questa introduzione**: potrà esservi utile per un approccio corretto al Pretest.

Avete qualche giorno di tempo per risolvere i problemi, perciò sentitevi liberi di andare a cercare o studiare gli argomenti che non conoscete bene: il Pretest serve anche a questo!

Sconsigliamo fortemente di cercare direttamente le soluzioni, di far risolvere i problemi ad altri o di svolgeri in gruppo: non servirebbe né a voi (non vi aiuta ad approcciare argomenti nuovi in maniera autonoma; inoltre alle Olimpiadi siete da soli!), né a noi per selezionarvi in modo appropriato (ricordatevi che ci saranno anche una prova scritta e una orale!).

Per svolgere i problemi è ammesso l'utilizzo della calcolatrice scientifica e del materiale da disegno. I problemi **non** sono in ordine di difficoltà, quindi vi invitiamo a non scoraggiarvi e a leggerli tutti. Questi problemi sono tanti e non sono di banale difficoltà, quindi anche risolverne alcuni può essere considerato un successo.

Per consegnare le risposte, fate affidamento alle modalità indicate sul sito dello Stage, alla pagina "Iscrizione".

Nota bene: per ogni problema è indicato con che precisione verrà valutata la risposta, con le stesse regole della Gara a Squadre di Fisica [1]. Per la maggior parte dei problemi, la precisione è impostata a 0.5%, mentre per pochi è impostata ad un valore molto più alto. Quindi vi suggeriamo, per evitare propagazione di errori numerici, di **prima** trovare esplicitamente la formula analitica della soluzione e **dopo** inserirvi i valori numerici. Occhio a consegnare abbastanza cifre significative! Una risposta fuori, anche di poco, dall'intervallo di validità, viene considerata sbagliata.

Nota bene (pt. 2): per lo stesso motivo, utilizzate le costanti fisiche riportate nella tabella in fondo al testo.

Per eventuali domande, rivolgersi **solamente** all'indirizzo email segreteria.stagefisica@sns.it Eventuali correzioni sul testo possono essere annunciate sul sito ufficiale, quindi vi suggeriamo fortemente di tenere d'occhio il sito!

Buon lavoro a tutti!

*segreteria.stagefisica@sns.it

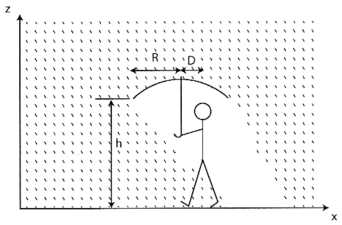
[1] Sezione 5 (Le risposte ai quesiti) del regolamento 2027 consultabile a `https://gas.olifis.it/regolamento/`

PROB. 1 — DISCO SU ANELLO

Un anello molto sottile di raggio $R = 15\,\text{cm}$ è fissato in posizione orizzontale nello spazio. Sopra di esso viene appoggiato orizzontalmente un disco di raggio $r = 5\,\text{cm}$, la cui massa è distribuita uniformemente sulla sua superficie. Si osserva che, per alcune posizioni del centro del disco, quest'ultimo rimarrà in equilibrio sopra l'anello. Trova l'area della regione in cui può trovarsi il centro del disco, affinché questo non cada.

Unità di misura: cm^2. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 2 — GIORNATA DI PIOGGIA



Durante una giornata di pioggia Antonia esce di casa armata solo del suo ombrello, di raggio 60 cm come in figura, e cammina con velocità 1 m/s. Per via dell'attrito con l'aria le gocce di pioggia cadono con velocità costante 3 m/s e non c'è vento. Se tiene la punta dell'ombrello ad un'altezza di 2 m, quanto avanti rispetto al suo corpo deve tenerlo per evitare di bagnarsi i piedi?

Unità di misura: m. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 3 — ATTIVITÀ DI UN RADIONUCLIDE

Il curie è un'unità di misura, oramai in disuso, per l'attività di un radionuclide e corrisponde al numero di decadimenti al secondo in un campione di ^{226}Ra da 1 g (tempo di dimezzamento 1602 anni). Quanto vale l'attività di un campione di 4 g di ^{238}U (tempo di dimezzamento $4{,}468 \times 10^9$ anni) in curie?

Unità di misura: Ci. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 4 — HULA-HOOP SPAZIALI

Gli abitanti del pianeta Mario, del tutto identico alla Terra, costruiscono una stazione spaziale a forma di anello di raggio iniziale $R_0 = 100\,\text{m}$. Una volta in orbita, iniziano a farla ruotare attorno al suo asse centrale per generare una gravità artificiale, pari a quella del loro pianeta, sul pavimento della parete più esterna. Hanno realizzato la stazione in una gomma particolare che si espande per via della tensione meccanica. In particolare, quando la struttura dell'anello è uniformemente sottoposta a una tensione T, il suo raggio diventa $R = R_0 + \alpha T$, dove $\alpha = 7 \times 10^{-6}\,\text{m/N}$. Sapendo che l'intera stazione ha una massa $m = 1 \times 10^6\,\text{kg}$, a quale velocità angolare ω bisogna farla ruotare per ottenere un'accelerazione di gravità artificiale pari a g sul pavimento esterno?

Unità di misura: rad/s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 5 — URTI ATOMICI

In un contenitore di volume $V = 100\,\mathrm{L}$ sono confinate $n = 2{,}0\,\mathrm{mol}$ di gas monoatomico (Argon, di massa molare $M = 40\,\mathrm{g\,mol^{-1}}$) in equilibrio termico alla temperatura $T = 300\,\mathrm{K}$. Supponiamo che gli atomi del gas interagiscano elasticamente solo quando la loro distanza reciproca raggiunge il valore $d = 3{,}4 \times 10^{-10}\,\mathrm{m}$, e che a distanze maggiori non si influenzino. Trascurando le interazioni con le pareti del contenitore, quanti altri atomi urta in media un singolo atomo nel tempo $\Delta t = 1{,}0\,\mu\mathrm{s}$?

Nota: ai fini della risoluzione può essere utile ricordare che la velocità relativa media tra due atomi del gas è data da $v_{\mathrm{rel}} = 4\sqrt{\frac{N_A k_B T}{\pi M}}$.

Unità di misura: adimensionale. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 6 — L'AEROPORTO DI PISA

Per rendere più agevole l'arrivo dei turisti, la città di Pisa ha deciso di ampliare le capacità del proprio aeroporto. Sfortunatamente, a causa di rigidi vincoli paesaggistici, le nuove piste non possono essere troppo lunghe. Per ovviare al problema, il comitato tecnico propone di equipaggiare i velivoli in partenza con un potente motore addizionale.

Normalmente, per decollare, un aereo di linea di grandi dimensioni necessita di una pista lunga $s_1 = 3000\,\mathrm{m}$ e la potenza complessiva erogata dai suoi motori è $P_1 = 150\,\mathrm{MW}$. Sapendo che il motore addizionale montato sull'aereo è in grado di fornire una potenza extra $P_{\mathrm{add}} = 200\,\mathrm{MW}$, quanto deve essere lunga la pista affinché l'aereo riesca a decollare? Si assuma che la potenza totale erogata sia costante durante tutto il moto e si trascuri la resistenza dell'aria.

Unità di misura: m. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 7 — GARA TRA BLOCCHI

Su un tavolo liscio sono disposti tre blocchi A, B e C. Il blocco A, di massa $3M$, è collegato al blocco B, di massa $M = 1{,}0\,\mathrm{kg}$, tramite una molla ideale di costante elastica $k = 40\,\mathrm{N/m}$. Un terzo blocco C, anch'esso di massa M, è appoggiato a B dalla parte opposta rispetto alla molla. Inizialmente i tre blocchi sono fermi e la molla è compressa di $\delta = 20\,\mathrm{cm}$ rispetto alla sua lunghezza a riposo. Il sistema viene quindi lasciato libero di muoversi. Trascurando ogni forma di attrito e la massa della molla, quanto vale la massima velocità, in modulo, raggiunta da uno dei tre blocchi durante il moto?

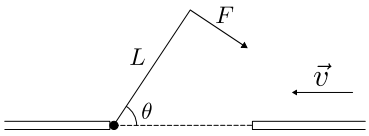
Unità di misura: m/s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 8 — ELONGAZIONE DI PLASMIRA

Il pianeta Plasmira si trova alla sua massima elongazione quando il suo angolo di separazione dalla stella Plasmus osservato dal pianeta Pison è massimo. In tale configurazione, esattamente metà della superficie di Plasmira rivolta verso Pison risulta illuminata dalla luce di Plasmus e la riflette. Sapendo che quest'anno l'angolo di massima elongazione di Plasmira è stato 45,9°, che il rapporto tra l'intensità luminosa osservata su Pison di Plasmira e di Plasmus valeva $1{,}10 \times 10^{-9}$ e sapendo che Plasmira riflette lo 0.67 della radiazione luminosa incidente, stima il rapporto tra il raggio di Plasmira e la distanza di Pison da Plasmus. Si considerino le orbite di Plasmira e di Pison come circolari. Si assuma inoltre che la superficie illuminata di Plasmira rifletta la luce incidente in modo isotropo e uniforme.

Unità di misura: adimensionale. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 9 — SALVATE LA FINESTRA!



Ettore abita in una città molto ventosa e viene sorpreso da una forte raffica di vento mentre cerca di chiudere una finestra di casa, come mostrato in figura. La finestra è larga $L = 50\,\text{cm}$ e alta $h = 140\,\text{cm}$. Per semplicità, modelliamo il vento come un flusso uniforme di particelle che si muove con velocità $v = 54\,\text{km/h}$, parallela al muro della casa.

Supponiamo che le particelle d'aria urtino elasticamente contro la finestra venendo riflesse specularmente, e che Ettore eserciti una forza F perpendicolare al piano della finestra, applicata alla sua estremità libera. Se inizialmente la finestra forma un angolo $\theta = 60°$ rispetto al muro, qual è la forza minima che Ettore deve esercitare per riuscire a chiuderla? Si assuma per l'aria una densità media $\rho = 1{,}3\,\text{kg/m}^3$.

Unità di misura: N. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 10 — ELETTRONI SPINNANO

Un elettrone possiede un momento angolare permanente, chiamato spin, che ha sempre modulo pari a $\frac{h}{4\pi}$, dove h è la costante di Planck. Si consideri un filo conduttore percorso da una corrente $I = 2\,\text{A}$, formato da una metà magnetizzata e da una metà non magnetizzata. Nella metà magnetizzata, una frazione $\alpha = 60\,\%$ degli elettroni di conduzione possiede il proprio momento angolare permanente allineato con il verso della corrente, mentre la parte restante ha il momento angolare orientato nel verso opposto.

Quando gli elettroni transitano nella metà non magnetizzata del filo, i loro momenti angolari si ridistribuiscono in modo tale che metà di essi sia polarizzata nel verso della corrente e l'altra metà nel verso opposto. Calcolare il momento torcente esercitato sul filo a causa di questo fenomeno.

Unità di misura: J. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 11 — STICK AND SLIDE

Un blocchetto di legno, assimilabile a un punto materiale di massa $m = 1\,\mathrm{kg}$, è appoggiato su un piano orizzontale. I coefficienti di attrito statico e dinamico tra il blocchetto e il piano sono rispettivamente $\mu_s = 0{,}5$ e $\mu_d = 0{,}07$.

Al blocchetto è fissata un'estremità di una molla ideale di costante elastica $k = 10\,\mathrm{N/m}$ e lunghezza a riposo nulla. L'altra estremità della molla è collegata a un meccanismo che la trascina a velocità costante e molto lentamente lungo una linea retta parallela al piano orizzontale.

Si determini la distanza tra due posizioni di arresto consecutive del blocchetto.

Unità di misura: m. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 12 — FLUIDI TURBOLENTI

Una scatola cubica di lato $\ell = 1\,\mathrm{m}$ è divisa da una parete verticale in due scompartimenti isolati, ciascuno di lati ℓ, ℓ, $\frac{\ell}{2}$. Il contenitore di destra è riempito fino a metà con un fluido incomprimibile di densità $\rho_1 = 1200\,\mathrm{kg/m^3}$, quello di sinistra sempre fino a metà altezza con un altro fluido incomprimibile di densità $\rho_2 = 900\,\mathrm{kg/m^3}$. Ad un certo istante viene praticato un piccolo foro sul fondo della parete divisoria: del fluido inizia a scorrere da una parte all'altra e acquista energia cinetica. Dopo molto tempo, il sistema è nuovamente in equilibrio. Quanta energia è stata dissipata dal momento dell'apertura del foro? Si assuma che la pressione dell'aria sia sempre pari a quella atmosferica, che i fluidi non siano miscibili e che il trasferimento di fluido avvenga sempre nella stessa direzione.

Unità di misura: J. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 13 — ELETTRONE ROTEANTE

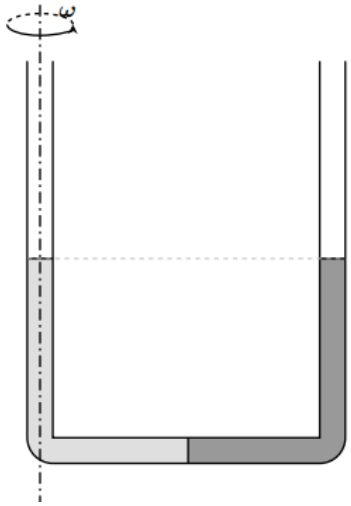
Un elettrone, vincolato a muoversi su una guida circolare di raggio $R = 5 \times 10^{-2}\,\mathrm{m}$, è fermo all'istante $t = 0$. L'intero sistema è immerso in un campo magnetico uniforme di modulo $B = 1 \times 10^{-3}\,\mathrm{T}$, perpendicolare al piano della guida.

A partire da questo istante, l'intensità del campo magnetico viene progressivamente ridotta fino ad annullarsi all'istante $t = T$. Supponendo che i campi in gioco siano lentamente variabili, qual è il modulo della velocità dell'elettrone all'istante $t = T$? Si ignorino gli effetti relativistici e le perdite di energia per irraggiamento.

Unità di misura: m/s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 14 — TUBO A U ROTANTE

All'interno di un tubo molto sottile a U a sezione costante, avente un tratto orizzontale di lunghezza $L = 20\,\mathrm{cm}$ e due bracci verticali di altezza $H = 60\,\mathrm{cm}$, viene versato del mercurio ($\rho_{\mathrm{Hg}} = 13\,759\,\mathrm{kg/m^3}$) in quantità tale da raggiungere un'altezza $h_0 = 10\,\mathrm{cm}$ in ciascun braccio. Successivamente, viene versato nel braccio di sinistra del tubo un volume identico di acqua, che non si mescola col mercurio.



Il sistema, illustrato in figura, viene quindi posto in rotazione con velocità angolare ω costante attorno a un asse verticale coincidente con il braccio di sinistra. Si osserva che, raggiunta la configurazione di equilibrio, le superfici libere dei liquidi nei due bracci si trovano alla medesima altezza.

Determinare il valore di ω.

Unità di misura: rad/s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 15 — GAS QUANTISTICO?

Gli effetti quantistici diventano rilevanti in un gas quando la lunghezza d'onda di De Broglie degli atomi $\lambda = \frac{h}{p}$ è confrontabile con la distanza media d tra atomi vicini.

Si consideri un gas ideale diluito di atomi di ^{4}He, di massa $m = 4u$, alla pressione $P = 1{,}0 \times 10^{-9}\,\mathrm{Pa}$.

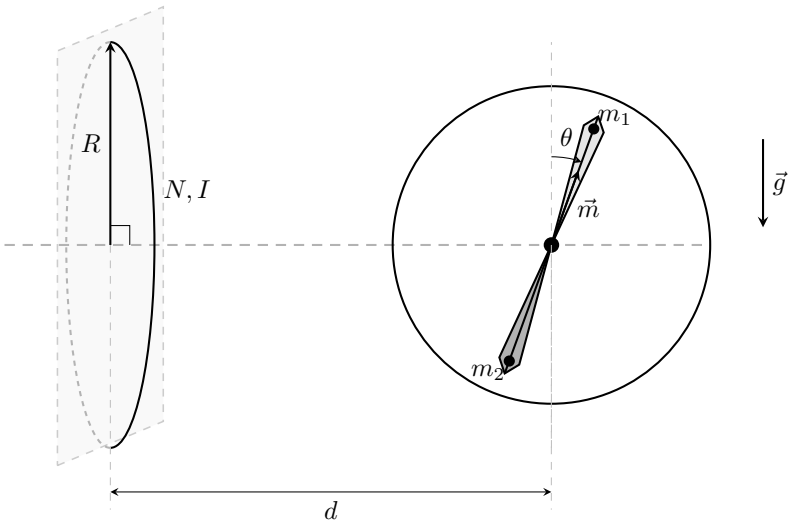
Si stimi la temperatura alla quale gli atomi del gas diventano quantistici.

Unità di misura: K. *Precisione richiesta:* 50.0%.

PROB. 16 — LA BUSSOLA DEL NONNO

Nella soffitta di tuo nonno trovi una vecchia bussola arrugginita, il cui ago è geometricamente simmetrico rispetto al perno ma ha le due metà di massa diversa (m_1 e m_2). Ciascuna metà ha il rispettivo centro di massa a distanza $\ell = 2\,\mathrm{cm}$ dal perno. Nel perno si trova un dipolo magnetico di modulo $m = 0{,}1\,\mathrm{J\,T^{-1}}$, il cui momento è sempre allineato con l'asse dell'ago.

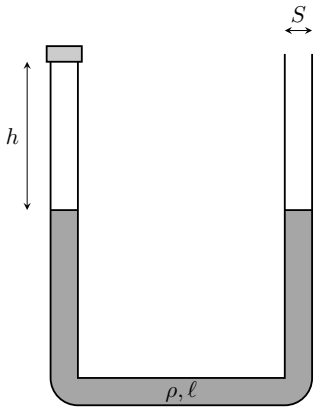
La figura mostra una spira circolare di raggio $R = 5\,\mathrm{cm}$, composta da $N = 500$ avvolgimenti e percorsa da una corrente $I = 1\,\mathrm{A}$. La spira è disposta con il suo asse orizzontale, passante per il perno della bussola; la distanza tra il centro della spira e il perno è $d = 20\,\mathrm{cm}$. Il campo magnetico della spira nel perno è diretto lungo tale asse. Il piano della bussola è verticale e contiene l'asse orizzontale della spira. Il campo magnetico terrestre è perpendicolare a tale piano; poiché l'ago è vincolato a muoversi nel piano della bussola, il campo terrestre non contribuisce al momento torcente che ne determina l'inclinazione. Il campo gravitazionale, di modulo g, è



verticale e diretto verso il basso. In equilibrio, l'angolo tra l'ago e la verticale (parallela a $\vec{g}$) è $\theta = 5°$. Determinare la differenza di massa $\Delta m = |m_2 - m_1|$ tra le due metà dell'ago.

Unità di misura: mg. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 17 — OSCILLAZIONI DEL MERCURIO



All'interno di un tubo a U di sezione costante S, disposto verticalmente, viene versato del mercurio (fluido incomprimibile di densità $\rho = 1{,}355 \times 10^4\,\mathrm{kg/m^3}$), che riempie il tubo per una lunghezza complessiva $\ell = 50\,\mathrm{cm}$. A questo punto, una delle due estremità del tubo viene sigillata ermeticamente, intrappolando una colonna d'aria di altezza $h = 10\,\mathrm{cm}$, come mostrato in figura. L'aria sigillata è isolata termicamente e si trova inizialmente in equilibrio termodinamico alla pressione atmosferica e alla temperatura ambiente.

Se il livello del mercurio nell'estremità aperta subisce una piccola perturbazione verticale, qual è il periodo delle oscillazioni del sistema? Si assuma che l'aria intrappolata si comporti come un gas perfetto biatomico, che subisca esclusivamente trasformazioni adiabatiche quasi-statiche. Nota: può essere utile ricordare l'espansione per $|x| \ll 1$: $(1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x$.

Unità di misura: s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 18 — CADUTA VINCOLATA

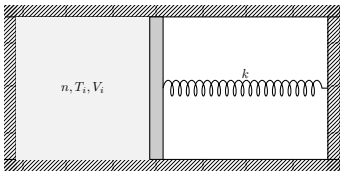
Si considerino due aste rigide, sottili e omogenee, ciascuna di massa $m = 1\,\mathrm{kg}$ e lunghezza $L = 2\,\mathrm{m}$. Le due aste sono collegate tra loro a un estremo tramite una cerniera ideale (senza attrito), in modo da poter ruotare liberamente in un piano verticale. L'altro estremo della prima asta è vincolato a un punto fisso tramite un'analoga cerniera.

Inizialmente, il sistema è mantenuto in quiete in una configurazione in cui le due aste sono allineate in posizione orizzontale, entrambe orientate nello stesso verso.

Determinare il modulo dell'accelerazione dell'estremo libero della seconda asta nell'istante esatto in cui le aste vengono lasciate cadere.

Unità di misura: ms^{-2}. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 19 — MOLLA 'STO GAS!



Una mole di gas ideale monoatomico si trova all'interno di un cilindro a pareti adiabatiche alla temperatura $T_i = 300\,\mathrm{K}$ e occupa un volume $V_i = 1 \times 10^{-2}\,\mathrm{m}^3$. Il gas è delimitato da un setto mobile di sezione $A = 1 \times 10^{-2}\,\mathrm{m}^2$, collegato esternamente a una molla di costante elastica $k = 2000\,\mathrm{N/m}$ inizialmente nella sua posizione di riposo. Come mostrato in figura, la molla si trova a sua volta in uno scompartimento dove la pressione è trascurabile durante tutto il processo.

A un certo punto il setto viene lasciato scorrere, senza alcun attrito e senza che passi calore attraverso di esso. Determinare la temperatura finale del gas quando il sistema raggiunge il nuovo stato di equilibrio.

Unità di misura: K. *Precisione richiesta:* 0.5%.

PROB. 20 — DISSIPAZIONI COSMICHE

Un disco in vinile dei Pink Floyd, avente diametro $d = 25\,\mathrm{cm}$ e spessore trascurabile, si trova nello spazio interstellare, isolato da qualsiasi influenza esterna. Inizialmente, il disco viene messo in rotazione con velocità angolare $\omega_i = 222\,\mathrm{rad/s}$ attorno a un asse passante per il suo centro e giacente nel suo piano.

A causa della natura del materiale, durante la rotazione il disco subisce minime deformazioni continue. Tali deformazioni non sono sufficienti per alterarne le proprietà macroscopiche, ma generano un attrito interno che converte gradualmente parte dell'energia meccanica in calore, disperso poi nello spazio sotto forma di radiazione di corpo nero isotropa emessa dalla superficie del vinile.

Dopo 1×10^6 anni terrestri, una specie aliena ritrova il disco. Osservandolo, nota che il sistema ha irradiato nel modo descritto tutta l'energia dissipabile.

Qual è la velocità angolare del vinile al momento del ritrovamento?

Unità di misura: rad/s. *Precisione richiesta:* 0.5%.

Tavola di Costanti fisiche

Costante	Simbolo	Valore
Costanti fisiche primarie [Valori esatti per definizione]		
Velocità della luce nel vuoto	c	$2{,}997\,924\,58 \times 10^{8}\,\mathrm{m\,s^{-1}}$
Carica elementare	e	$1{,}602\,176\,634 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$
Costante di Planck	h	$6{,}626\,070\,15 \times 10^{-34}\,\mathrm{J\,s}$
Costante di Boltzmann	k_B	$1{,}380\,649 \times 10^{-23}\,\mathrm{J\,K^{-1}}$
Numero di Avogadro	N_A	$6{,}022\,140\,76 \times 10^{23}\,\mathrm{mol^{-1}}$
Altre costanti fisiche *		
Costante di gravitazione	G	$6{,}674 \times 10^{-11}\,\mathrm{m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}}$
Permeabilità magnetica del vuoto	μ_0	$4\pi \cdot 1 \times 10^{-7}\,\mathrm{N\,A^{-2}}$
Costante dielettrica del vuoto: $1/(\mu_0 c^2)$	ϵ_0	$8{,}8542 \times 10^{-12}\,\mathrm{F\,m^{-1}}$
Costante elettrostatica: $1/(4\pi\epsilon_0)$	k_{es}	$8{,}9876 \times 10^{9}\,\mathrm{F^{-1}\,m}$
Costante di Faraday: $N_A e$	F	$9{,}6485 \times 10^{4}\,\mathrm{C\,mol^{-1}}$
Costante di Stefan-Boltzmann	σ	$5{,}6704 \times 10^{-8}\,\mathrm{W\,m^{-2}K^{-4}}$
Raggio di Bohr	a_0	$0{,}529\,177\,72 \times 10^{-10}\,\mathrm{m}$
Massa del protone	m_p	$1{,}672\,62 \times 10^{-27}\,\mathrm{kg}$
		$938{,}27\,\mathrm{MeV}/c^2$
Massa del neutrone	m_n	$1{,}674\,93 \times 10^{-27}\,\mathrm{kg}$
		$939{,}55\,\mathrm{MeV}/c^2$
Massa dell'elettrone	m_e	$9{,}1094 \times 10^{-31}\,\mathrm{kg}$
		$511{,}00\,\mathrm{keV}/c^2$
Unità di massa atomica	u	$1{,}660\,54 \times 10^{-27}\,\mathrm{kg}$
Costante universale dei gas	R	$8{,}314\,46\,\mathrm{J\,mol^{-1}\,K^{-1}}$
Dati che possono essere necessari *		
Accelerazione di gravità al suolo	g	$9{,}806\,65\,\mathrm{m\,s^{-2}}$
Massa della Terra	$M_\oplus$	$5{,}972 \times 10^{24}\,\mathrm{kg}$
Massa del Sole	$M_\odot$	$1{,}988 \times 10^{30}\,\mathrm{kg}$
Distanza media Terra-Sole	UA	$149{,}6 \times 10^{9}\,\mathrm{m}$
Raggio terrestre	$R_\oplus$	$6{,}375 \times 10^{6}\,\mathrm{m}$
Raggio del Sole	$R_\odot$	$6{,}957 \times 10^{8}\,\mathrm{m}$
Pressione atmosferica standard	p_0	$1{,}013\,25 \times 10^{5}\,\mathrm{Pa}$
Temperatura standard di fusione dell'acqua (0 °C)	T_0	$273{,}15\,\mathrm{K}$
Densità dell'acqua (a 4 °C)†	ρ_a	$1{,}000 \times 10^{3}\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$
Calore specifico dell'acqua (a 20 °C)†	c_a	$4{,}182 \times 10^{3}\,\mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$
Calore di vaporizzazione dell'acqua (a 100 °C)†	λ_v	$2{,}257 \times 10^{6}\,\mathrm{J\,kg^{-1}}$
Densità del ghiaccio (a 0 °C)†	ρ_g	$0{,}917 \times 10^{3}\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$
Calore di fusione del ghiaccio	λ_f	$3{,}344 \times 10^{5}\,\mathrm{J\,kg^{-1}}$

* Valori arrotondati, da considerare esatti nella soluzione dei problemi.

† Salvo diversa indicazione, questi dati si potranno utilizzare anche ad altre temperature senza errori importanti.