



**IDEE PER INSEGNARE
CON IL DIGITALE**

Idee per esercizi e tutoring con l'IA

FISICA

Thomàs Satzoukidis
Luca Addiucci

ZANICHELLI

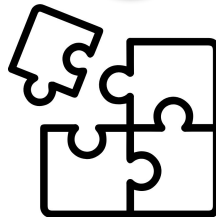
Idee per esercizi e tutoring con l'IA

1



Compiti nuovi su coding assistito, interviste impossibili, spunti per argomentare.

2



Tutoring con feedback, riorganizzazione degli appunti e costruzione di mappe in ottica inclusiva.

3



Esercitazioni mirate con proposte per griglie di valutazione elaborate con l'IA.

Compiti nuovi Esempio 1

Esempio 1 - Coding assistito

Puoi chiedere all'app un **set up sperimentale** per la verifica del **moto di scivolamento di un corpo lungo un piano inclinato** insieme al relativo *sketch*.

ChatGPT può preparare, infatti, degli *sketch*, cioè pezzi di codice che possono essere caricati sulla scheda **Arduino**.

→ Qui c'è [l'esempio in ChatGPT](#)

Puoi dividere la classe in gruppi di 3/4 persone che **acquisiscono** i dati e li **confrontano** con quelli acquisiti con la rotaia a cuscino d'aria.

```
arduino Copy code

#include <Wire.h>
#include <MPU6050.h>

MPU6050 mpu;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  mpu.initialize();
  mpu.calibrateGyro();
}

void loop() {
  Vector3f acceleration = mpu.readNormalizedAccel();
  float inclineAcceleration = acceleration.z * 9.81; // Convert to m/s
  Serial.print("Incline Acceleration: ");
  Serial.print(inclineAcceleration, 2);
  Serial.println(" m/s^2");
}
```

Compiti nuovi Esempio 2

Esempio 2 - Coding assistito

ChatGPT o Bard possono aiutare anche nel coding complesso. Per esempio puoi chiedere di realizzare un programma che sfrutti le leggi studiate per calcolare il lavoro delle **trasformazioni termodinamiche**.

[In questo esempio in Python](#) chiediamo l'uso della libreria *Numpy*. Possiamo usare *PyCharm* o direttamente l'interfaccia online al sito [Replit](#).

```
41 # Calcolo del lavoro per ogni trasformazione
42 lavoro_in_isocora = lavoro_isocora(q_isocora, u_isocora)
43 lavoro_in_isobara = lavoro_isobara(pressione, delta_v_isobara)
44 lavoro_in_isoterma = lavoro_isoterma(n_moli, costante_gas, temperatura, v_iniziale, v_finale)
45 lavoro_in_adiabatico = lavoro_adiabatico(gamma_adiabatico, p_iniziale_adiabatico, v_iniziale_adiabatico, v_finale_adiabatico)
46
47 # Visualizzazione dei risultati
48 print("Lavoro in una trasformazione isocora:", lavoro_in_isocora)
49 print("Lavoro in una trasformazione isobara:", lavoro_in_isobara)
50 print("Lavoro in una trasformazione isoterma:", lavoro_in_isoterma)
51 print("Lavoro in una trasformazione adiabatica:", lavoro_in_adiabatico)
```

Prova x

```
C:\Users\luca_\PycharmProjects\pythonProject1\venv\Scripts\python.exe C:\Users\luca_\PycharmProjects\pythonProject1\Prova.py
Lavoro in una trasformazione isocora: 1500
Lavoro in una trasformazione isobara: 0.6
Lavoro in una trasformazione isoterma: 6850.396925989999
Lavoro in una trasformazione adiabatica: -7.5000000000000002

Process finished with exit code 0
```

Compiti nuovi Esempio 3

Esempio 3 - Intervista impossibile

Puoi formare dei gruppi di lavoro che elaborano domande per un'**intervista impossibile a Galileo Galilei**.

Questa attività stimola la **metacognizione**, consente agli studenti di creare **collegamenti** tra fisica e storia, rafforza le competenze di base in scienze e lo spirito di iniziativa. Puoi usarla anche come espansione dell'Esempio 1.

La verifica della validità delle risposte spetta all'insegnante, che assume un ruolo di mediazione/incoraggiamento.

→ Guarda [l'esempio in ChatGPT](#).



Per quale motivo hai svolto l'esperimento col piano inclinato?



Ho condotto l'esperimento col piano inclinato per studiare il movimento dei corpi cadenti e comprendere meglio le leggi della caduta dei gravi. Questo esperimento mi ha permesso di sviluppare una serie di teorie sul movimento e sull'accelerazione dei corpi in caduta, che in seguito hanno contribuito in modo significativo alla formulazione delle leggi del moto e al progresso della fisica.

Attraverso l'uso del piano inclinato, ho cercato di semplificare e rallentare il movimento di un oggetto cadente, in modo da poter misurare più accuratamente il suo comportamento e ottenere dati quantitativi. Questo lavoro mi ha aiutato a dimostrare che l'accelerazione di un oggetto in caduta è costante e indipendente dalla sua massa, una scoperta fondamentale che ha gettato le basi per la mia futura comprensione del movimento e per la legge dell'inerzia.

Compiti nuovi Esempio 4

Esempio 4 - Argomentare

Gli esercizi in cui si richiede di **argomentare** sono utili per verificare la comprensione dei concetti fondamentali.

Puoi chiedere a ChatGPT uno stimolo da dare ai tuoi studenti per avviare il ragionamento.

77 **ARGOMENTA** Un recipiente con pareti rigide è diviso in due parti: da una parte c'è del gas mentre dall'altra parte è stato praticato il vuoto. Improvvisamente la parete che separa le due parti viene rimossa. Spiega se la trasformazione subita dal gas può essere approssimata con una trasformazione reversibile.

75 **CHE COSA SUCCEDDE SE** Appoggi una bibita ghiacciata sul tavolo della cucina, dove si trova anche una torta appena uscita dal forno. La bibita e la torta non sono a contatto l'una con l'altra. Che cosa succede se aspetti un tempo sufficientemente lungo e perché?

Questi esempi sono presi da *Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. blu 3E* (Zanichelli, 2021).

Compiti nuovi Esempio 5

Esempio 5 - Foglio elettronico

Chiedi all'app di IA di realizzare, a partire da un argomento scelto, una lezione che usi il **foglio elettronico**.

Per esempio, un programma che aiuti a capire il funzionamento della **spinta di Archimede**.

→ Ecco [l'esempio in ChatGPT](#)



Saresti realizzare una lezione per una classe terza di liceo non scientifico, utilizzando Excel, sul tema della spinta di Archimede? Realizza un programma che permetta ai ragazzi, una volta forniti i dati in ingresso circa le dimensioni e la densità di vari materiali, di stabilire se essi galleggiano oppure affondano in acqua



Certo! Ecco un esempio di lezione su Excel per una classe terza di liceo non scientifico sul tema della spinta di Archimede.

Lezione: Spinta di Archimede e Galleggiamento in Excel

Obiettivo: Imparare il concetto di spinta di Archimede e utilizzare Excel per determinare se vari materiali galleggiano o affondano in acqua in base alle loro dimensioni e densità.

Parte 1: Introduzione alla spinta di Archimede

1. Spiegazione della spinta di Archimede e del principio del galleggiamento.
2. Dimostrazione dell'equazione della spinta di Archimede: $F_b = \rho \cdot V \cdot g$, dove F_b è la spinta, ρ è la densità del liquido, V è il volume del corpo immerso, e g è l'accelerazione di gravità.
3. Discussione sui concetti di galleggiamento, affondamento e flottabilità in base alla spinta di Archimede.

Parte 2: Creazione del programma Excel

1. Avviare Microsoft Excel e aprire un nuovo foglio di lavoro.
2. Creare una tabella con le seguenti colonne: "Materiale", "Densità (kg/m³)", "Volume immerso (m³)", "Galleggia/Affonda".
3. Chiedere agli studenti di fornire una lista di materiali (es. legno, ferro, plastica, alluminio, ecc.) e le rispettive densità. In alternativa, puoi fornire tu stesso una lista predefinita di

Esempio 5 - Foglio elettronico

Con l'aiuto di ChatGPT, gli studenti e le studentesse saranno guidati nella costruzione della tabella con Excel.

Parte 2: Creazione del programma Excel

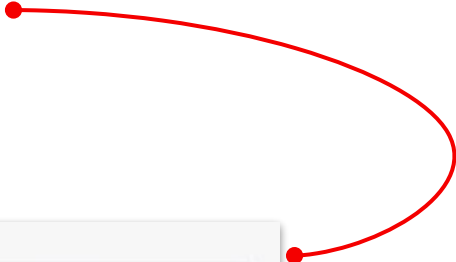
1. Avviare Microsoft Excel e aprire un nuovo foglio di lavoro.
2. Creare una tabella con le seguenti colonne: "Materiale", "Densità (kg/m³)", "Volume immerso (m³)", "Galleggia/Affonda".
3. Chiedere agli studenti di fornire una lista di materiali (es. legno, ferro, plastica, alluminio, ecc.) e le rispettive densità. In alternativa, puoi fornire tu stesso una lista predefinita di materiali e densità.
4. Spiegare che il volume immerso dipende dal peso del materiale e dalla densità dell'acqua. In questo esempio, semplificheremo assumendo che il volume immerso sia uguale al volume del materiale (ovvero che i materiali siano completamente immersi).

Parte 3: Calcolo del volume immerso e del galleggiamento

1. Nella colonna "Volume immerso (m³)", utilizzare la formula $V_{\text{immerso}} = \text{Peso} / (\text{Densità_acqua} * g)$, dove Peso è il peso del materiale (ignoriamo l'unità di misura per semplificare) e Densità_acqua è la densità dell'acqua (1000 kg/m³).
2. Nella colonna "Galleggia/Affonda", utilizzare una formula IF per determinare se il materiale galleggia o affonda. Ad esempio, la formula potrebbe essere: `=IF(B2<C2, "Galleggia", "Affonda")`. Dove B2 è la cella contenente la densità del materiale e C2 è la cella contenente la densità dell'acqua.

Esempio 5 - Foglio elettronico

E otterranno una tabella come quella riportata qui sotto ([ecco qui il link diretto al file Excel](#)).



Materiale	Densità (kg/m³)	Volume immerso (m³)	Galleggia/Affonda
Legno	700	0.0007	Galleggia
Ferro	7874	0.007874	Affonda
Plastica	920	0.00092	Galleggia
Alluminio	2700	0.0027	Galleggia

Tutoring Esempio 1

Esempio 1 - Migliorare una relazione

Puoi suggerire l'uso di ChatGPT per migliorare il lavoro dei tuoi studenti, per esempio nella stesura di una **relazione di laboratorio**.

Ecco un possibile prompt:
 “Sono uno studente di prima IT.
 Ti allego la relazione di laboratorio sul piano inclinato. Mi aiuti a scriverla meglio?”

Le risposte fornite da ChatGPT possono essere utili, ma vanno riguardate con spirito critico e integrate.



Ecco una versione migliorata della tua relazione di laboratorio sul piano inclinato:

Relazione di Laboratorio sul Piano Inclinato

Scopo dell'Esperimento

L'obiettivo di questa esperienza è quello di verificare la relazione tra il seno dell'angolo α e le componenti delle forze agenti su un corpo su un piano inclinato. In particolare, vogliamo verificare la relazione matematica data da $\text{Sen } \alpha = F_{px} / F_p$, dove F_{px} rappresenta la componente orizzontale della forza peso e F_p è la forza peso totale.

Cenni Teorici

La forza è una grandezza fisica vettoriale, misurata in newton (N) con un dinamometro, e si manifesta attraverso gli effetti che produce sui corpi. Tra questi effetti, rientrano la variazione dello stato di moto o di quiete di un corpo e la deformazione di un corpo solido. Le forze possono essere suddivise in vettori, caratterizzati da direzione, verso e intensità.

Nel caso di un corpo su un piano inclinato, le principali forze che agiscono sono:

- * **Forza peso (F_p):** Diretta verso il basso, rappresenta la gravità che agisce sul corpo.
- * **Reazione vincolare (R_n):** Perpendicolare al piano inclinato, diretta verso l'alto.
- * **Forza di attrito (F_a):** Parallela al piano inclinato, diretta verso l'alto.

Nel nostro esperimento, scomponiamo la forza peso in due componenti:

- * **F_{px} :** Componente parallela al piano inclinato, compensa la forza di attrito.
- * **F_{py} :** Componente perpendicolare al piano inclinato, compensa la reazione vincolare.

Descrizione dell'Esperimento

Per condurre l'esperimento, abbiamo utilizzato i seguenti strumenti:

- * Un dinamometro con una sensibilità di 0,01 N e una capacità massima di 1 N.
- * Pesetti da 10g ciascuno.
- * Un carrello.
- * Un piano inclinato con un angolo α di 11,93°.
- * Un righello con una sensibilità di 0,1 cm e una lunghezza di 100 cm.

Procedura

1. Inizialmente, abbiamo utilizzato il dinamometro per misurare la forza peso del carrello.
2. Abbiamo misurato la lunghezza della base del piano inclinato utilizzando il righello.
3. Successivamente, abbiamo inclinato il piano e posizionato il dinamometro con il carrello ad esso agganciato.
4. Dopo aver sollevato il piano inclinato, abbiamo misurato l'altezza del piano inclinato.
5. Abbiamo quindi misurato la componente F_{px} della forza peso utilizzando il dinamometro.

Tutoring Esempio 2

Esempio 2 - Insight per esercizi e problemi

Puoi usare l'Intelligenza Artificiale per offrire alla tua classe un **insight iniziale** per risolvere un esercizio o un problema articolato.

→ [Qui l'esempio in ChatGPT](#)

→ [Qui l'esempio in Bard](#)

Calcolo errori volume e densità

August 25, 2023



Dai un insight iniziale per il seguente esercizio: Le dimensioni di una scatola sono $a = 35,4 \pm 0,2$ cm, $b = 15,4 \pm 0,2$ cm e $c = 22,4 \pm 0,2$ cm. La massa della scatola è $m = 2,523 \pm 0,001$ kg.

Calcola il volume della scatola e l'errore assoluto a esso riferito.
Calcola la densità della scatola e l'errore assoluto a essa riferito. Non dare l'intera soluzione.



Per risolvere questo esercizio, dovrai utilizzare le regole della propagazione degli errori per calcolare l'errore assoluto nelle grandezze derivate, come il volume e la densità, a partire dagli errori sulle grandezze misurate (lunghezza e massa).

Innanzitutto, calcola il volume della scatola utilizzando la formula per il volume di un parallelepipedo:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Dove:

- * $a = 35,4 \pm 0,2$ cm
- * $b = 15,4 \pm 0,2$ cm
- * $c = 22,4 \pm 0,2$ cm

Successivamente, calcola la densità della scatola utilizzando la formula:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dove:

- * $m = 2,523 \pm 0,001$ kg (massa della scatola)

Una volta che hai calcolato il volume e la densità, dovrai calcolare l'errore assoluto per ciascuna di queste grandezze derivate. Per farlo, dovrai applicare le regole di propagazione degli errori, che coinvolgono l'uso delle derivate parziali delle equazioni rispetto alle variabili con errori noti.

Ricorda che, quando si sommano o sottraggono grandezze, devi sommare gli errori assoluti delle grandezze. Quando si moltiplicano o dividono grandezze, devi sommare gli errori relativi (in percentuale) delle grandezze. Assicurati di convertire tutte le unità in modo che siano coerenti prima di effettuare i calcoli.

Per risolvere l'esercizio in modo completo, dovrai applicare queste regole di propagazione degli errori sia al calcolo del volume che al calcolo della densità.

Esempio 2 - Insight per esercizi e problemi

Puoi quindi confrontare i suggerimenti dell'IA con quelli dei **problemi guidati** disponibili sul libro di testo: questi in genere danno un suggerimento iniziale e aiutano chi studia a sviluppare le proprie strategie risolutive.

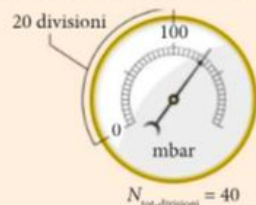
Questo approccio può essere utile anche per chi ha Bisogni Educativi Speciali, perché favorisce la **memorizzazione** e la **costruzione di collegamenti** tra concetti.

Puoi completare l'allenamento con esercizi del tipo **Ora prova tu**, che mirano a verificare la capacità di risolvere un **esercizio simile** a quello guidato usando le tecniche acquisite.

PROBLEMA GUIDATO

9 Sul pannello di un barometro analogico (strumento per misurare la pressione) si leggono solo il valore 0 e il valore 100 mbar. Tra i due valori ci sono 20 divisioni sulla scala e in totale se ne contano 40 fino al fondo scala.

► Determina la sensibilità e la portata del barometro.



- La sensibilità s è il valore corrispondente a una singola divisione, quindi:

$$s = \frac{100 \text{ mbar}}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

- La portata è il massimo valore misurabile con lo strumento, quindi:

$$\text{portata} = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ bar}$$

- In una camera da vuoto è mantenuta una pressione dell'ordine di 10^{-6} bar. Si può usare lo strumento per misurarla? Quale valore indicherebbe la lancetta? No, non si può usare lo strumento poiché il barometro $\dots\dots\dots$ e indicherebbe come valore $\dots\dots\dots$

Tutoring Esempio 3

Esempio 3 - Chiedere una dimostrazione

Un chatbot di IA può essere usato, con le dovute cautele, per aiutare a capire un concetto complicato.

Il **prompt** potrebbe essere:

“Saresti fornire una dimostrazione algebrica della legge del torchio idraulico per una classe terza di un liceo non scientifico?”

La [risposta di ChatGPT](#) potrebbe fornire spunti utili.

ChatGPT evidenzia da subito l'importanza del **principio di Pascal**, ovvero che la pressione si esercita in modo uniforme in tutti i punti.

Inoltre puntualizza l'importanza della **proporzionalità inversa** tra forze applicate ed aree, che è alla base del funzionamento di questa macchina.



Saresti fornire una dimostrazione algebrica della legge del torchio idraulico, per una classe terza di un liceo non scientifico?



Certo! Posso fornirti una spiegazione semplificata della legge del torchio idraulico, adatta a una classe terza di un liceo non scientifico. Questa spiegazione sarà basata su principi algebrici di base e terminologia accessibile.

La legge del torchio idraulico, anche nota come principio di Pascal, afferma che la pressione esercitata su un fluido confinato si trasmette uniformemente in tutte le direzioni. In altre parole, se applichi una pressione su un punto qualsiasi di un liquido in un recipiente chiuso, questa pressione si diffonde in modo uniforme in tutto il fluido.

Per dimostrare questo principio, consideriamo un piccolo volume di fluido racchiuso in un cilindro chiamato "pistone idraulico". Il pistone ha un'area A_1 e una forza F_1 esercitata su di esso. All'interno del cilindro, c'è un altro pistone con un'area A_2 , e vogliamo trovare la forza F_2 esercitata da questo secondo pistone.

Secondo la legge di Pascal, la pressione nel liquido è la stessa in tutti i punti. Quindi possiamo scrivere:

Pressione iniziale (P_1) = Pressione finale (P_2)

La pressione iniziale (P_1) è data dalla forza F_1 divisa per l'area A_1 :

$$P_1 = F_1 / A_1$$

La pressione finale (P_2) è data dalla forza F_2 divisa per l'area A_2 :

Regenerate

Esempio 3 - Chiedere una dimostrazione

ChatGPT fornisce anche degli **esempi** che possono aiutare a chiarire il funzionamento del torchio idraulico: la siringa e l'innaffiatoio magico.



mi spieghi in modo più semplice e chiaro e mi fornisca grafici?



Certo! Immagina di avere una grande siringa collegata a una piccola siringa tramite un tubo. La legge del torchio idraulico è come una magia dell'acqua che aiuta a sollevare cose pesanti.

Immagina questo:

Hai una grande siringa che premi con una certa forza. L'acqua all'interno di essa si sposta in un piccolo tubo che è collegato a una piccola siringa. Nonostante la siringa grande sia difficile da premere, la siringa piccola si solleva più facilmente.

Spiegazione:

Quando premi la grande siringa, l'acqua all'interno riceve una pressione dalla tua forza. Questa pressione si trasmette attraverso il tubo all'acqua nella piccola siringa. Quindi, anche se hai usato una forza grande per premere la siringa grande, la piccola siringa si solleva con una forza maggiore rispetto a quanto avresti potuto farlo direttamente sulla piccola siringa.

Questo succede perché l'acqua trasmette la pressione in modo uguale in tutte le direzioni. Quindi, quando premi la grande siringa, la pressione si sposta nella piccola siringa. Poiché la piccola siringa ha meno spazio per l'acqua, la pressione si "concentra" e rende più facile sollevarla.



provi ancora con altri esempi a spiegare meglio?



Certo, posso darti un altro esempio che potrebbe aiutare a capire meglio la legge del torchio idraulico.

Esempio dell'innaffiatoio magico:

Immagina di avere un innaffiatoio magico con due beccucci, uno grande e uno piccolo. Vuoi usare questo innaffiatoio magico per sollevare un secchio d'acqua pesante.

Il beccuccio grande dell'innaffiatoio richiede molta forza per essere premuto, ma quando lo premi, il beccuccio piccolo si solleva con una forza maggiore.

Spiegazione:

Quando premi il beccuccio grande, l'acqua all'interno riceve una pressione dalla tua forza. Questa pressione si sposta attraverso un tubo magico fino al beccuccio piccolo. Anche se hai usato molta forza per premere il beccuccio grande, il beccuccio piccolo si solleva più facilmente con una forza maggiore di quella che useresti normalmente.

Questo accade perché l'acqua trasmette la pressione in tutte le direzioni. La pressione che hai applicato al beccuccio grande viene "trasferita" all'acqua nel tubo e al beccuccio piccolo. Poiché il beccuccio piccolo ha meno spazio per l'acqua, la pressione si concentra e crea una forza maggiore che solleva il beccuccio piccolo.

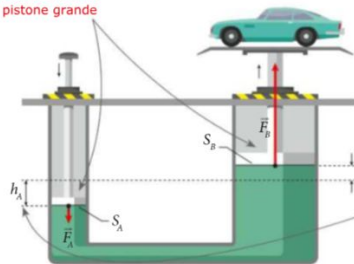
Esempio 3 - Chiedere una dimostrazione

Dopo aver discusso insieme alla classe gli esempi della siringa e dell'innaffiatoio, puoi tornare al libro di testo per ampliare quanto dichiarato da ChatGPT. Le **figure** o le **animazioni** aiutano a visualizzare il funzionamento del torchio idraulico.

Il torchio idraulico

Il torchio idraulico è utilizzato comunemente nelle autofficine, per sollevare pesi grandi mediante forze piccole; nella sua forma più semplice è costituito da due cilindri, pieni di olio e collegati tra loro, e da due pistoni.

la pressione è la stessa sui due pistoni
→ una forza $\vec{F}_A$ più debole applicata al pistone piccolo produce una forza $\vec{F}_B$ più intensa sul pistone grande



il volume di liquido non varia → se il pistone piccolo si abbassa di un tratto h_A , il pistone grande si innalza di un tratto h_B minore di h_A e la variazione di volume è la stessa nei due cilindri

In accordo con la legge di Pascal, la pressione esercitata sul liquido attraverso il pistone più piccolo, che viene spinto verso il basso con una forza $\vec{F}_A$, si trasmette al pistone più grande. Il secondo pistone risente quindi di una forza $\vec{F}_B$, che tende a sollevarlo.

Chiamiamo S_A e S_B , rispettivamente, le aree dei due pistoni. Per definizione, la pressione del primo pistone sul liquido è $p_A = \frac{F_A}{S_A}$ e quella del liquido sul secondo è $p_B = \frac{F_B}{S_B}$. La legge di Pascal dice che le due pressioni sono uguali: $p_A = p_B \Rightarrow \frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}$.

Riscriviamo così questa uguaglianza:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{S_A}{S_B}$$

modulo della forza sul primo pistone (N) area del primo pistone (m²)

modulo della forza sul secondo pistone (N) area del secondo pistone (m²)

[2]

Tutoring Esempio 4

Esempio 4 - Chiedere una dimostrazione

Ecco un altro esempio su come usare un app di IA per farsi aiutare a **capire un concetto complicato**.

Il prompt potrebbe essere:

“Potresti fornirmi una dimostrazione, a livello di terza liceo scientifico, dell’equivalenza dei due enunciati del **secondo principio della termodinamica?**”

La [risposta di ChatGPT](#) può fornire spunti utili per una discussione.

Per esempio afferma:

“È necessario usare alcuni concetti fondamentali della termodinamica, tra cui l’entropia e l’idea di cicli reversibili e irreversibili”.

In realtà, non è indispensabile introdurre l’entropia. Ed è interessante vedere come ChatGPT utilizza il concetto di trasformazione reversibile nella dimostrazione.



potresti fornirmi una dimostrazione dimostrazione, a livello di terza liceo scientifico, dell'equivalenza dei due enunciati del secondo principio della termodinamica?



Certo! Per dimostrare l'equivalenza dei due enunciati del secondo principio della termodinamica, è necessario utilizzare alcuni concetti fondamentali della termodinamica, tra cui l'entropia e l'idea di cicli reversibili e irreversibili.

Enunciato di Clausius: "Non è possibile trasferire calore da un corpo a un altro a una sola temperatura senza compiere lavoro."

Enunciato di Kelvin-Planck: "È impossibile costruire una macchina termica che, operando in un ciclo, abbia come unico risultato l'assorbimento di calore da una sorgente e la trasformazione completa di tale calore in lavoro."

Dimostrazione:

1. Supponiamo che l'enunciato di Clausius sia valido: "Non è possibile trasferire calore da un corpo a un altro a una sola temperatura senza compiere lavoro."
2. Consideriamo un ciclo reversibile: un ciclo termodinamico che può essere invertito in ogni suo passaggio, in modo che il sistema e l'ambiente siano in equilibrio in ogni istante del ciclo.
3. Supponiamo di avere una macchina termica reversibile (ad esempio, un motore) operante in questo ciclo reversibile.
4. Durante un'operazione ciclica reversibile, la macchina termica riceverà calore da una sorgente a una temperatura costante, compirà lavoro e cederà calore a una sorgente a una temperatura diversa.
5. Poiché il ciclo è reversibile, possiamo immaginare di invertire tutte le operazioni e far

Regenerate

Send a message

Esempio 4 - Chiedere una dimostrazione

Tornando al libro di testo, puoi far notare alla classe che nella risposta di ChatGPT manca la dimostrazione in entrambi i versi (violazione di Clausius, e quindi di Planck, e viceversa). E affrontarla con l'aiuto del libro, che propone rappresentazioni grafiche di supporto.

...

L'equivalenza dei due enunciati

Dimostriamo che, se l'enunciato di Clausius fosse falso, allora sarebbe falso anche quello di Kelvin (no Clausius $\Rightarrow$ no Kelvin). Di conseguenza, se l'enunciato di Kelvin è vero, deve essere vero quello di Clausius (Kelvin $\Rightarrow$ Clausius).

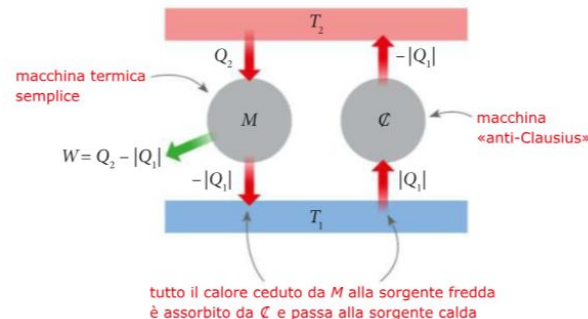
Dimostriamo anche il viceversa (no Kelvin $\Rightarrow$ no Clausius, da cui Clausius $\Rightarrow$ Kelvin). Così possiamo concludere che

i due enunciati sono equivalenti, perché ciascuno dei due implica l'altro:

$$\text{Kelvin} \Leftrightarrow \text{Clausius}$$

Se per assurdo l'enunciato di Clausius fosse falso, esisterebbe la macchina «anti-Clausius» $\mathcal{C}$ della figura che segue. Vediamo come sarebbe un ciclo della macchina $M \oplus \mathcal{C}$, composto da un ciclo di una normale macchina termica M e da un ciclo di $\mathcal{C}$.

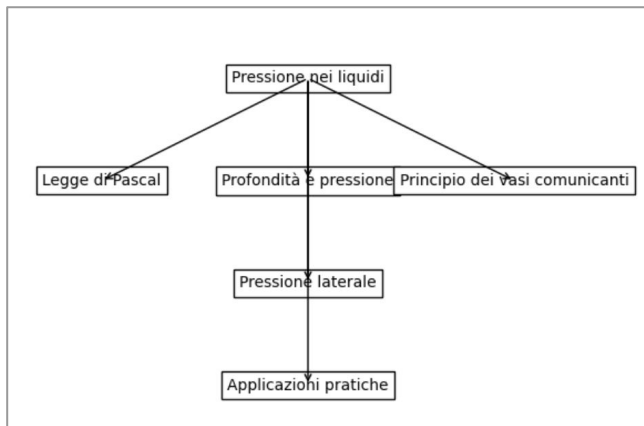
Assumiamo che $\mathcal{C}$ assorba dalla sorgente fredda tutto e solo il calore ceduto a questa sorgente da M e che poi trasferisca un'uguale quantità di calore alla sorgente calda.



Tutoring Esempio 5

Esempio 5 - Chiedere una mappa concettuale

Puoi [chiedere a ChatGPT](#) di individuare i nodi di una **mappa concettuale** (non è in grado di disegnarla, almeno per ora). Una volta costruita, puoi confrontarla con le schede riassuntive presenti nel libro. Puoi anche [chiedere a ChatGPT](#) di produrre il codice in *Python* per realizzarla.



mi realizzi una mappa concettuale sulla pressione nei liquidi. Mi serve molto schematica



Purtroppo, come modello di testo, non sono in grado di creare immagini o grafici direttamente. Tuttavia, posso descriverti come creare una mappa concettuale sulla pressione nei liquidi utilizzando il testo.

Titolo: Pressione nei Liquidi

Livello 1: Pressione nei liquidi

- Definizione di pressione nei liquidi
- Unità di misura (es. Pascal, atm)

Livello 2: Legge di Pascal

- Enunciato della legge di Pascal
- Esempi di applicazione (es. funzionamento di un pistone)

Livello 2: Profondità e pressione

- Aumento della pressione con la profondità
- Spiegazione della pressione idrostatica

Livello 2: Principio dei vasi comunicanti

- Descrizione del principio
- Esempi di vasi comunicanti (es. tubi collegati con liquido)

Tutoring Esempio 6

Esempio 6 - Chiedere una sintesi

Le animazioni interattive come le [Formule in 3 minuti](#) (nell'ebook) possono essere condivise in classe per favorire:

- l'apprendimento visuale e esplorativo;
- il consolidamento dell'apprendimento integrato libro di testo e IA.

Puoi [chiedere a ChatGPT](#) di realizzare una sintesi in 3 minuti sul tema dell'entropia (come nell'esempio), e far confrontare i risultati agli studenti.

In 3 minutiL'entropia

variazione di entropia
passando da A a B
in modo reversibile

$$S(B) - S(A) = \left(\sum_i \frac{\Delta Q_i}{T_i} \right)_{A \rightarrow B}^{\text{REV}}$$

L'entropia S di un sistema termodinamico è una **funzione di stato**.
È una **grandezza estensiva**, cioè additiva, che nel SI si misura in J/K.

1

Lo **zero** dell'entropia si può associare a uno stato arbitrario di riferimento **R**.
L'entropia $S(A)$ si calcola per una trasformazione reversibile da **R** ad **A**.

2

L'entropia di un **sistema isolato** resta costante nelle trasformazioni reversibili, mentre aumenta se il sistema subisce trasformazioni reali, irreversibili.

3

Per trasformazioni reali l'entropia di un **sistema non isolato** può diminuire, ma l'entropia totale dell'universo aumenta sempre.

4

L'**equazione di Boltzmann** $S(A) = k_B \ln w(A)$ dice che l'aumento di entropia corrisponde a un aumento del **disordine** su scala microscopica.

5

Esempio 6 - Chiedere una sintesi

Si nota che, in questo esempio, ChatGPT ha scelto una “via descrittiva”: ha inserito commenti e applicazioni a **situazioni reali**, che si possono ulteriormente approfondire.

LU

potresti fornirmi una sintesi, da leggere in tre inuti, sui concetti legati all'entropia, per una classe di terzo liceo scientifico



Sintesi sull'Entropia per una Classe di Terzo Liceo Scientifico (3 minuti)



Benvenuti, ragazzi! Oggi esploreremo il concetto di entropia, un termine affascinante che si collega alla fisica, alla chimica e persino alla nostra vita quotidiana.

L'entropia è una misura dell'energia non utilizzabile in un sistema. Immaginate una stanza disordinata: ci sono molte più possibilità per gli oggetti di essere sparsi in giro anziché ordinati sullo scaffale. Questa è l'essenza dell'entropia - la naturale tendenza di un sistema a diventare più disordinato nel tempo.

Nella termodinamica, l'entropia è strettamente legata al concetto di calore e lavoro. La Seconda Legge della Termodinamica afferma che l'entropia di un sistema isolato tende sempre ad aumentare, il che significa che nel lungo termine, i sistemi tendono a diventare più disordinati e a distribuire il calore in modo uniforme.

Un esempio classico è quello di una tazza di caffè caldo lasciata a raffreddare in una stanza. Inizialmente, la temperatura del caffè è molto diversa da quella della stanza. Col passare del tempo, il calore si diffonde dalla tazza alla stanza, finché entrambi raggiungono una temperatura media. Questo processo rappresenta un aumento dell'entropia.

Nella chimica, l'entropia è collegata alla quantità di disordine molecolare. Stati gassosi hanno più entropia rispetto a stati solidi perché le molecole gassose sono più libere di muoversi. Ad esempio, l'acqua ghiacciata ha meno entropia rispetto all'acqua liquida, le molecole nell'acqua ghiacciata sono più strutturate e ordinate.

Regenerate

Esercitazioni mirate Esempio 1

Esempio 1- Esercitazioni mirate

L'IA può essere utilizzata per **creare verifiche** che includano le relative **griglie di valutazione**.

Ecco un possibile **prompt**:

“Preparami una verifica sui principi della dinamica con **5 esercizi**: il primo deve contenere due domande a scelta multipla; il secondo deve contenere due domande di teoria che richiedono la rielaborazione critica dei contenuti e una domanda di laboratorio sulla misurazione dell'accelerazione di gravità con un pendolo semplice. Il terzo esercizio deve vertere sul secondo principio della dinamica e poi usare un piano inclinato, una carrucola, una fune e due oggetti. Il quarto esercizio è sempre sul secondo principio ma deve contenere almeno una domanda sulla legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato. Il quinto è un problema di difficoltà elevata. Preparami, infine, una **griglia di valutazione** in decimi sotto forma di tabella con i relativi descrittori.”

→ [Ecco la risposta di ChatGPT](#)

Esercizio 1 - Scelta Multipla (2 punti)

1. Un corpo di 5 kg è soggetto a una forza di 10 N. Qual è l'accelerazione del corpo?
a) 0.2 m/s^2
b) 2 m/s^2
c) 50 m/s^2
d) 0.5 m/s^2
2. Se applichi una forza di 20 N a un oggetto di massa 4 kg, quale sarà l'accelerazione dell'oggetto?
a) 5 m/s^2
b) 80 m/s^2
c) 0.2 m/s^2
d) 10 m/s^2

Esercizio 2 - Teoria (3 punti)

- a) Spiega la legge di Newton della gravitazione universale e fornisce un esempio di come viene utilizzata nella vita di tutti i giorni. (1 punto)
- b) Descrivi il concetto di inerzia e come si collega al primo principio della dinamica di Newton. Fornisci un esempio pratico. (1 punto)
- c) Descrivi brevemente il procedimento sperimentale per misurare l'accelerazione di gravità utilizzando un pendolo semplice. (1 punto)

Esercizio 3 - Secondo Principio della Dinamica (2 punti)

Immagina di avere un piano inclinato con un oggetto di massa 2 kg su di esso. Una fune collega l'oggetto a una carrucola, e l'altro lato della fune è legato a un secondo oggetto di massa 1 kg.

Esercitazioni mirate Esempio 2

Esempio 2 - Esercitazioni mirate

Un altro esempio di prompt per chiedere esercitazioni mirate e **inclusive**:

“Proponimi **10 esercizi sui principi della dinamica** usando molle, funi, piano orizzontale e inclinato con e senza attrito. Presta attenzione alla formulazione del testo, perché in classe sono presenti 2 alunni con dislessia.”

→ [Ecco l'esempio in ChatGPT](#)

Questo tipo di attività consente agli studenti di confrontarsi, mettere in pratica le conoscenze acquisite e riconoscere eventuali difficoltà.

Esercizi Dinamica con Molle

August 26, 2023



Proponimi 10 esercizi sui principi della dinamica, usando molle, funi, piano orizzontale, piano inclinato con e senza attrito. Presta attenzione alla formulazione del testo perché in classe sono presenti 2 alunni dislessici.



Certamente, ecco 10 esercizi sulla dinamica utilizzando molle, funi, piani orizzontali e inclinati con e senza attrito, con una formulazione chiara e semplice per gli studenti con dislessia:

1. Fune orizzontale con attrito:

Una cassa di massa 10 kg viene tirata orizzontalmente con una forza di 30 N. Il coefficiente di attrito tra la cassa e il piano è 0,2. Calcola l'accelerazione della cassa.

2. Molla verticale:

Una molla ha una costante elastica di 200 N/m. Un oggetto di massa 5 kg viene appeso alla molla e tirato verso il basso di 0,2 m prima di essere rilasciato. Calcola l'accelerazione dell'oggetto quando viene rilasciato.

3. Piano inclinato senza attrito:

Un oggetto di massa 8 kg scivola lungo un piano inclinato a 30 gradi rispetto all'orizzontale. Qual è l'accelerazione dell'oggetto lungo il piano?

4. Fune verticale:

Una forza di 100 N agisce verso l'alto su un oggetto di massa 20 kg appeso a una fune. Calcola l'accelerazione dell'oggetto verso l'alto.

5. Molla orizzontale:

Una molla ha una costante elastica di 300 N/m. Un oggetto di massa 2 kg viene spinto contro la molla, compressa di 0,5 m e poi rilasciato. Calcola l'accelerazione dell'oggetto quando viene rilasciato.

6. Piano inclinato con attrito:

Un oggetto di massa 5 kg scivola lungo un piano inclinato a 45 gradi rispetto all'orizzontale. Il coefficiente di attrito tra l'oggetto e il piano è 0,3. Calcola l'accelerazione dell'oggetto lungo il piano.

7. Fune orizzontale:

Una forza di 50 N agisce su un oggetto di massa 10 kg che è inizialmente in riposo su un piano orizzontale. Qual è l'accelerazione dell'oggetto?

Esercitazioni mirate Esempio 3

Esempio 3 - Esercitazioni mirate

Questo tipo di attività può essere utile quando si individuano **carenze o difficoltà specifiche** e si desidera proporre allenamenti mirati e rapidi alla classe, anche divisa in piccoli gruppi.

Puoi chiedere **esercitazioni mirate e differenziate**, per esempio:

“Fornisci tre batterie di esercizi di allenamento di **tre livelli diversi** (base, medio e avanzato) per il principio di **conservazione dell'energia meccanica** e il **lavoro delle forze dissipative**.”

[Ecco l'esempio in ChatGPT](#)



Fornisci tre batterie di esercizi di allenamento di tre livelli di versi (base, medio e avanzato) per il principio di conservazione dell'energia meccanica e il lavoro delle forze dissipative?



Esercizi di allenamento sul principio di conservazione dell'energia meccanica e il lavoro delle forze dissipative possono essere utili per migliorare la comprensione di questi concetti fondamentali della fisica. Di seguito ti fornisco tre batterie di esercizi, ognuna con tre livelli di difficoltà: base, medio e avanzato.

Livello base:

- Esercizio 1 - Conservazione dell'energia meccanica:** Una palla viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 10 m/s. Calcola l'energia cinetica e l'energia potenziale gravitazionale della palla quando è a un'altezza di 5 metri dal suolo. Ignora le forze dissipative come l'attrito dell'aria.
- Esercizio 2 - Lavoro delle forze dissipative:** Una scatola viene spinta lungo un pavimento orizzontale con una forza costante di 20 N. Il coefficiente di attrito cinetico tra la scatola e il pavimento è di 0,3. Calcola il lavoro delle forze dissipative durante lo spostamento di 10 metri della scatola.
- Esercizio 3 - Conservazione dell'energia meccanica in un pendolo semplice:** Un pendolo di lunghezza 1 metro viene sollevato fino a un'altezza di 0,2 metri rispetto alla sua posizione di equilibrio e poi rilasciato. Calcola la sua energia meccanica totale all'inizio e all'altezza massima.

Livello medio:

- Esercizio 1 - Collisione elastica:** Due bilie di uguale massa si muovono lungo una superficie

Regenerate

Send a message



Esempio 3 - Esercitazioni mirate

Puoi anche chiedere a ChatGpt di fornire in aggiunta una **griglia di valutazione**, nella quale vengano esplicitati gli obiettivi formativi della prova che ha costruito.

[Ecco l'esempio in ChatGPT](#)



Ciao, sapendo che tu sei un docente di fisica delle scuole superiori, potresti esplicitare gli obiettivi formativi della prova che hai realizzato, ed inoltre una griglia di valutazione, sotto forma di tabella, nella quale splicitare i punteggi attribuiti



Certo, posso fornirti una panoramica degli obiettivi formativi che possono essere associati alla prova che ho proposto, insieme a una griglia di valutazione per attribuire i punteggi. Tieni presente che la complessità e la durata della prova influenzeranno i dettagli specifici della griglia di valutazione. Ecco come potrebbe apparire:

Obiettivi Formativi:

La prova è progettata per valutare la comprensione dei concetti di conservazione dell'energia meccanica e del lavoro delle forze dissipative da parte degli studenti. Gli obiettivi includono la capacità di applicare le formule pertinenti, analizzare situazioni fisiche complesse, risolvere problemi pratici e dimostrare una conoscenza approfondita dei concetti chiave.

Griglia di Valutazione:

Abilità / Livello di Difficoltà	Base (1 punto)	Medio (2 punti)	Avanzato (3 punti)
Precisione nei calcoli	0-0,5	0-1	0-2
Applicazione delle formule	0-0,5	0-1	0-2
Analisi del contesto	0-0,5	0-1	0-2
Interpretazione dei risultati	0-0,5	0-1	0-2
Utilizzo corretto dei concetti	0-0,5	0-1	0-2
Comprensione dei principi	0-0,5	0-1	0-2
Complessità delle strategie	0-0,5	0-1	0-2
Totale punti	4	8	16

Esercitazioni mirate Esempio 4

Esempio 4 - Esercitazioni mirate

Ecco un altro esempio di esercitazioni mirate e differenziate, utile quando si individuano **carenze o difficoltà specifiche** e si desidera proporre **allenamenti mirati** e rapidi alla classe divisa in piccoli gruppi:

“Fornisci tre batterie di esercizi di allenamento di tre livelli di versi (base, medio e avanzato) per il **secondo principio della termodinamica** e il **rendimento delle macchine termiche**.”

[Ecco l'esempio in ChatGPT.](#)

Esercizi Termodinamica Macchine Termiche.

August 5, 2023



Fornisci tre batterie di esercizi di allenamento di tre livelli di versi (base, medio e avanzato) per il secondo principio della termodinamica e il rendimento delle macchine termiche?



Eccoti tre batterie di esercizi di allenamento per il secondo principio della termodinamica e il rendimento delle macchine termiche, suddivisi in tre livelli di difficoltà: base, medio e avanzato.

Livello base:

1. Esercizio 1:
Un motore termico opera tra una sorgente calda a 600°C e una sorgente fredda a 25°C . Calcola il massimo rendimento teorico del motore.
2. Esercizio 2:
Un motore assorbe 1500 J di calore da una sorgente calda e cede 800 J di calore a una sorgente fredda. Calcola l'efficienza del motore.
3. Esercizio 3:
Un frigorifero opera tra una sorgente calda a 30°C e una sorgente fredda a -10°C . Calcola il coefficiente di prestazione del frigorifero.

Esempio 4 - Esercitazioni mirate

Puoi chiedere a ChatGpt di aggiungere una **griglia di valutazione**, nella quale siano esplicitati gli obiettivi formativi della prova che ha costruito.

[Ecco l'esempio in ChatGPT.](#)

Livello/Base	Esercizio 1	Esercizio 2	Esercizio 3
Calcoli corretti	2 punti	2 punti	2 punti
Unità di misura corrette	1 punto	1 punto	1 punto
Spiegazioni chiare	1 punto	1 punto	1 punto
Subtotale	4 punti	4 punti	4 punti

Livello/Medio	Esercizio 1	Esercizio 2	Esercizio 3
Calcoli corretti	3 punti	3 punti	3 punti
Unità di misura corrette	1 punto	1 punto	1 punto
Interpretazione corretta	2 punti	2 punti	2 punti
Subtotale	6 punti	6 punti	6 punti

Livello/Avanzato	Esercizio 1	Esercizio 2	Esercizio 3
Calcoli corretti	4 punti	4 punti	4 punti
Unità di misura corrette	1 punto	1 punto	1 punto
Analisi approfondita	3 punti	3 punti	3 punti
Subtotale	8 punti	8 punti	8 punti