

**LICEO SCIENTIFICO EINSTEIN**  
**CLASSE 3C a.s 2025-2026**  
**PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA**

**Libro di testo adottato :** *Amaldi, "La fisica di Cutnell e Johnson" seconda edizione, Meccanica e Termodinamica, vol 1*

**CINEMATICA**

Ripasso Moto rettilineo uniforme  
Ripasso Moto rettilineo uniformemente accelerato.  
Moto parabolico  
Moto circolare uniforme.

**DINAMICA**

I tre principi della dinamica  
Le forze: peso, attrito elastica  
Moto con forza costante, moto lungo il piano inclinato, dinamica del moto circolare uniforme  
Sistemi di riferimento inerziali e forze apparenti  
Forza centripeta e centrifuga

**LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA**

Definizione di lavoro di una forza, lavoro motore e lavoro resistente, unità di misura  
Definizione di potenza, unità di misura  
Definizione di energia cinetica e il teorema dell'energia cinetica  
Definizione di forza conservativa  
Esempi di forze conservative e di forze non conservative  
Definizione di energia potenziale gravitazionale ed elastica  
Il principio di conservazione dell'energia meccanica. Modifica del principio di conservazione dell'energia in presenza di forze dissipative

**CONSERVAZIONE DELLA QUANTITA' DI MOTO**

Definizione del vettore quantità di moto  
Definizione di sistema isolato  
Il principio di conservazione della quantità di moto  
Impulso di una forza e teorema relativo  
Urti elastici ed anelastici

**DINAMICA DEL MOTO ROTATORIO**

Il momento di inerzia  
Il momento angolare  
Conservazione del momento angolare

**LA LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE**

Dalle leggi di Keplero alla legge di gravitazione universale tramite i principi di Newton  
Satelliti in orbita circolare  
Lavoro compiuto dalla forza gravitazionale;  
Energia potenziale gravitazionale, velocità di fuga

I rappresentanti di classe:

Milano, giugno 2026  
La docente: Prof.ssa Laura Simone

.....  
.....

- 77** ★★★ Un cannoncino a molla è dotato di una molla di costante elastica  $k = 20 \text{ N/m}$ . La molla è compressa di un tratto  $x = 0,40 \text{ m}$  e il cannoncino lancia orizzontalmente proiettili di massa  $0,80 \text{ kg}$ .

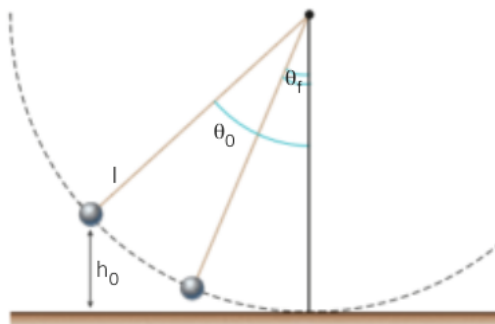


- Determina la velocità di uscita  $v_u$  dei proiettili quando il cannoncino è vincolato a un piano orizzontale.

[2,0 m/s]

- 78** ★★★ Un pendolo è costituito da una pallina di massa  $m = 2,0 \text{ kg}$  appesa a un filo inestensibile e privo di massa, lungo  $l = 1,0 \text{ m}$ . La pallina viene sollevata dalla posizione di equilibrio fino a formare un angolo  $\theta_0 = 46^\circ$  con la verticale e lasciata libera di muoversi. Calcola il modulo della tensione del filo:

- quando il pendolo forma con la verticale un angolo  $\theta_f = 23^\circ$ ;  
 ► quando il pendolo è in posizione verticale.

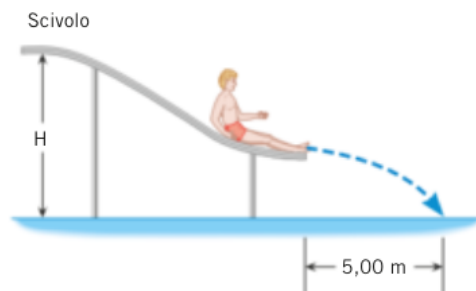


[27 N; 32 N]

82  
★★★

Lo scivolo di una piscina di un parco acquatico è costruito in modo che un nuotatore che parte da fermo dalla cima dello scivolo arrivi alla fine di esso con una velocità orizzontale. Come mostra la figura, una persona arriva in acqua a una distanza di 5,00 m dalla fine dello scivolo dopo 0,500 s dall'istante in cui si stacca dallo scivolo. Trascura l'attrito e la resistenza dell'aria.

- Determina l'altezza  $H$  indicata in figura.

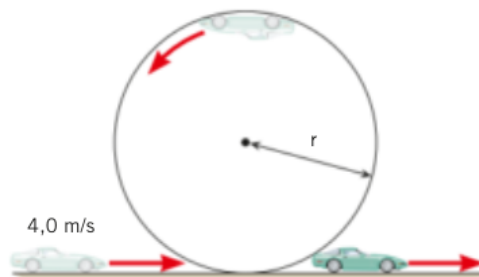


[6,33 m]

83  
★★★

La figura rappresenta una versione del cosiddetto «giro della morte» compiuto da una piccola automobile su una pista a forma di anello.

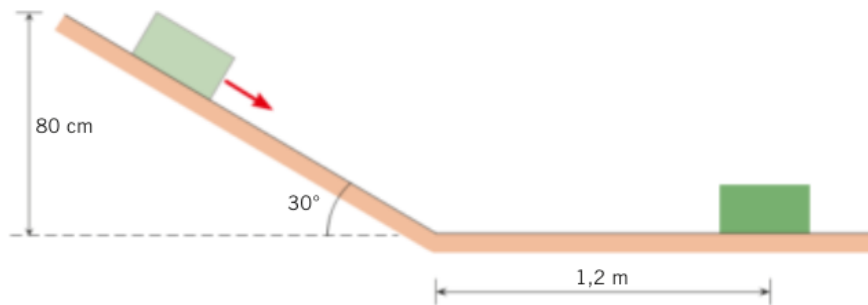
- Se la velocità iniziale dell'automobile è 4,0 m/s, qual è il valore massimo del raggio  $r$  dell'anello perché l'automobile resti sempre a contatto con la pista?



[0,327 m]

- 84** ★★★ Un blocco di legno parte da fermo e scivola giù lungo un piano inclinato alto  $h = 80$  cm e inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$ . Il piano inclinato è raccordato con un piano orizzontale dello stesso materiale. Il blocco si ferma dopo aver percorso un tratto  $b = 1,2$  m in orizzontale.

► Determina il coefficiente d'attrito tra il blocco e i piani.



[0,31]

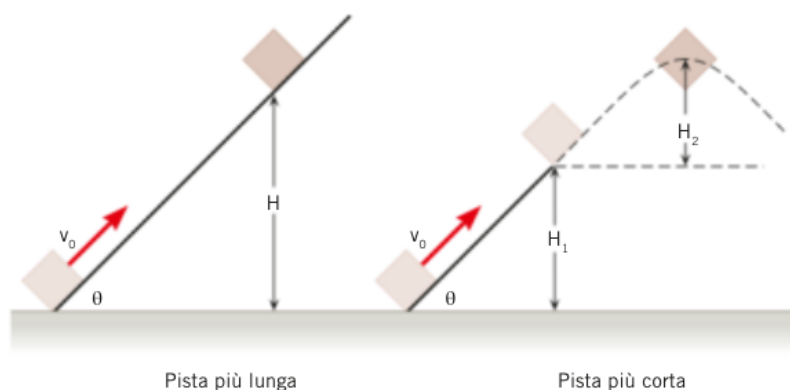
- 85** ★★★ Un'automobile di massa 1900 kg percorre una strada a pendenza costante. Ipotezziamo che l'insieme di forze d'attrito che si oppongono al suo moto abbia lo stesso valore sia in salita che in discesa. In entrambi i versi la velocità dell'auto è 35 m/s ma in salita il motore deve sviluppare 37 kW di potenza in più per mantenere la velocità costante.

► Qual è la pendenza della strada?

[1,6°]

- 86** ★★★ Nella figura sono mostrati due piani inclinati, entrambi senza attrito ed entrambi con la medesima pendenza di  $\theta = 50^\circ$ . Il primo piano inclinato è più lungo del secondo. Due blocchi identici sono lanciati verso l'alto lungo ogni piano con la stessa velocità iniziale, pari a  $v_0 = 7,00$  m/s. Il blocco lanciato lungo il piano più lungo arriva all'altezza  $H$  e poi inverte il suo moto, rimanendo sempre attaccato al piano. Il blocco lanciato lungo il piano più corto, invece, si stacca dal piano raggiunta la quota  $H_1 = 1,25$  m e prosegue seguendo una traiettoria parabolica fino a raggiungere l'altezza  $H_2$ .

► Determina i valori  $H$  e  $H_2$ .



[2,50 m; 0,73 m]

- 87** ★★★ Un pendolo è costituito da una grossa massa vincolata a una fune che si rompe quando la tensione supera i 900 N. Il pendolo viene inclinato di un angolo di  $55^\circ$  rispetto alla verticale e poi lasciato andare.

► Qual è il valore massimo che può avere la massa senza che il pendolo si rompa?

[49,6 kg]

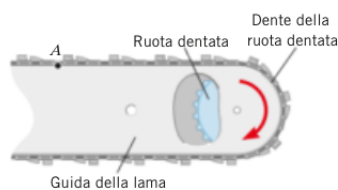
- 88** ★★★ Un camion scende a 11,1 m/s lungo una strada inclinata di  $15,0^\circ$  rispetto al piano. Il coefficiente di attrito è di 0,750. Improvvisamente i freni bloccano le ruote e il camion comincia a slittare sull'asfalto.

► Calcola la distanza percorsa dal camion slittando prima di fermarsi.

[13,5 m]

- 108** ★★★ La figura mostra la lama di una motosega a catena. La ruota dentata posta sulla guida della lama ha un raggio di  $4,0 \cdot 10^{-2}$  m. La maglia della catena nel punto A ha una velocità lineare di 5,6 m/s.

► Calcola la velocità angolare di un dente della ruota dentata in giri al secondo.



[22 giri/s]

- 109** ★★★ Un cilindro di raggio 10 cm, altezza 2,0 cm e massa 5,0 kg è montato su un asse orizzontale, coincidente con l'asse geometrico del cilindro. Il cilindro sta ruotando a 300 giri/min quando viene applicata tangenzialmente al bordo del cilindro una coppia frenante di intensità 2,0 N, finché il cilindro si ferma.

► Calcola l'accelerazione angolare del cilindro.  
► Quanti giri compie il cilindro prima di fermarsi?

[16 rad/s<sup>2</sup>; 5]

- 110** ★★★ Metti due monete da un euro su un tavolo. Tenendone ferma una, muovi l'altra in modo che compia un giro completo ruotando sul bordo della prima.

► Quante rotazioni attorno al proprio asse compie la moneta che hai mosso? Sorprendentemente, la risposta non è una rotazione. (Suggerimento: la distanza percorsa dall'asse di rotazione della moneta è...)

[2 giri]

- 111** ★★★ Un quadrato di lato 40 cm è montato in modo da poter ruotare attorno a un asse che passa per il suo centro ed è perpendicolare alla sua superficie. Sul quadrato è applicata una forza di modulo 15 N, la cui direzione è parallela al piano del quadrato.

► Qual è il modulo massimo del momento che questa forza può esercitare?

[4,2 N · m]

- 112** ★★★ Durante un esercizio di corpo libero, una ginnasta esegue un avvitamento in aria aumentando la sua velocità angolare da 3,00 a 5,00 giri al secondo mentre compie mezzo giro su se stessa.

► Quanto tempo impiega per fare questa parte dell'esercizio?

[0,125 s]

- 113** ★★★ Un ventilatore elettrico sta funzionando a «alta velocità». Quando si preme il pulsante di «bassa velocità» la sua velocità angolare scende a 83,8 rad/s in

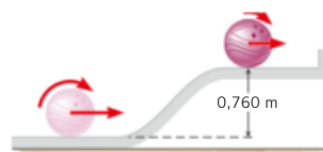
1,75 s. L'accelerazione angolare media è 42,0 rad/s<sup>2</sup>.

► Calcola la velocità angolare iniziale del ventilatore.

[160 rad/s]

- 114** ★★★ Una boccia da bowling sale una rampa di 0,760 m come indicato in figura. La boccia è omogenea e rotola senza strisciare. Inizialmente la velocità della boccia è 3,50 m/s.

► Calcola la sua velocità finale.



[1,3 m/s]

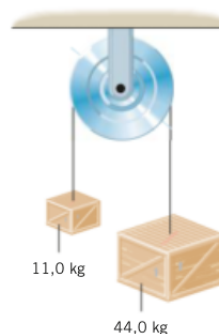
- 115** ★★★ Un CD ha una massa di 17 g e un raggio di 6,0 cm. Quando è inserito in un lettore, partendo da fermo raggiunge la velocità angolare di 21 rad/s in 0,80 s. Ipotesi che il CD sia un disco omogeneo.

► Qual è il momento medio che agisce su di esso?

[8,0 · 10<sup>-4</sup> N · m]

- 116** ★★★ La figura rappresenta due blocchi appesi a una carrucola per mezzo di una fune di massa trascurabile. La carrucola può essere considerata come un disco pieno, rigido e di materiale omogeneo. L'accelerazione verso il basso del blocco di 44,0 kg è la metà dell'accelerazione di gravità.

► Osservando che la tensione della fune non è uguale nelle parti di fune che sostengono i due blocchi, calcola la massa della carrucola.



[22 kg]

- 117** ★★★ A Danzica, in Polonia, esiste una vecchia gru portuale, risalente al Medioevo, alta 11 m, capace di sollevare fino a 4,0 t. La gru veniva azionata da due ruote di 6,0 m di diametro, messe in moto da uomini che camminavano al loro interno.

Assumi che il momento di inerzia di ciascuna ruota sia  $I = 5,2 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ , che il momento delle forze di attrito su ciascuna ruota sia  $M = 0,60 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}$

**80** ★★★ Il raggio e la massa di Giove sono rispettivamente  $R_G = 7,15 \cdot 10^4$  km e  $M_G = 1,90 \cdot 10^{27}$  kg.

- Calcola l'accelerazione di gravità sulla superficie di Giove.
- Determina il rapporto fra il peso di una persona su Giove e quello sulla Terra.

[ $24,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; 2,53]

**81** ★★★ *Deimos*, la seconda luna di Marte, orbita intorno al pianeta a una distanza media di  $2,35 \cdot 10^4$  km, in un periodo di 30,3 h.

- Calcola il periodo di rivoluzione di *Phobos*, la prima luna del pianeta rosso, che orbita a una distanza media di  $9,38 \cdot 10^3$  km.

[7,64 h]

**82** ★★★ Un corpo di massa  $m$  ha un peso  $P_A$  sul pianeta  $A$  e un peso  $P_B$  sul pianeta  $B$ . La massa di  $A$  è il 32% della massa di  $B$  e l'accelerazione di gravità sulla superficie di  $A$  è il 50% di quella su  $B$ .

- Calcola il rapporto percentuale fra i raggi dei pianeti.

[80%]

**83** ★★★ Un pianeta orbita attorno ad una stella, di massa  $M = 3,58 \cdot 10^{33}$  kg, a una distanza media  $r = 1,53 \cdot 10^{11}$  m.

- Calcola il periodo di rivoluzione del pianeta.

- Esprimi il risultato come percentuale del periodo di rivoluzione della Terra intorno al Sole.

[ $7,70 \cdot 10^5$  s; 2,44%]

**84** ★★★ **SENZA DATI**

Una sonda spaziale di massa  $m$  sta esplorando il pianeta  $X$  (di raggio  $R$  e massa  $M$ ). La sonda è inserita in un'orbita circolare intorno al pianeta che percorre in un periodo  $T$ .

- Esprimi il raggio dell'orbita  $r$  in funzione di  $M$  e  $T$ .

- Qual è l'energia che occorrerebbe spendere affinché la sonda possa abbandonare il campo gravitazionale del pianeta?

$$[r = \sqrt[3]{\frac{GM}{4\pi^2}} T^2; E = \frac{1}{2} G \frac{mM}{r}]$$

**85** ★★★ **FAI UNA STIMA**

Supponi di voler costruire un modello del sistema solare in scala, in cui la Terra è rappresentata da una pallina da ping-pong.

- A quale distanza dalla Terra dovrebbe essere posto Nettuno nel tuo modello?

[ $10^3$  m]

**86** ★★★ **FAI UNA STIMA**

Stima il numero di portaerei necessario a bilanciare la forza gravitazionale esercitata da *Proxima Centauri* sulla Terra.

[ $10^2$ ]