

SOFTTELE

CINEMATICA

**CENTRO DI ATENESE PER L'ORIENTAMENTO
LA FORMAZIONE E LA TELECOMUNICAZIONE**

G. Roberti

129. Un punto si muove alla velocità $v = 36 \text{ km/h}$. A quale valore in m/s tale velocità corrisponde?

- A) 0,36 m/s
- B) 36.000 m/s
- C) 36 m/s
- D) 10 m/s**
- E) 98 m/s

$\text{km / h} \longrightarrow \text{m / s}$

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 60 \cdot 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$$

$$36 \text{ km/h} = 36 \cdot 10^3 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 36 / 3.6 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$$

Regola mnemonica

Per passare da una velocità in km/h a m/s basta dividere per 3.6.

Per passare da una velocità in m/s a km/h basta moltiplicare per 3.6.



202. Un'automobile ha percorso 15 km in 10 minuti e successivamente 5 km in 5 minuti. La sua velocità media sull'intero tratto è stata:



- A) 75 km/h
- B) 80 km/h**
- C) 90 km/h
- D) 60 km/h
- E) 120 km/h



velocità media = spazio percorso / tempo impiegato

$$\text{spazio percorso} = 15 \text{ km} + 5 \text{ km} = 20 \text{ km}$$

$$\text{tempo impiegato} = 10 \text{ min} + 5 \text{ min} = 15 \text{ min}$$

Poiché il risultato finale è espresso in km/h misuriamo il tempo in h

$$15 \text{ min} = (1/4) \text{ h}$$

$$\text{velocità media} = 20 \text{ km} / (1/4) \text{ h} = 80 \text{ km/h}$$



347. Un oggetto che ha inizialmente una velocità 3 m/s, dopo 2 s, ha una velocità di 7 m/s. La sua accelerazione media è:

- A) 0
- B) 2 m/s²
- C) - 2 m/s²
- D) 4 m/s²
- E) 2 m/s

a_m = accelerazione media =

variazione di velocità / intervallo in cui avviene la variazione

$$a_m = \Delta V / \Delta t = (v_{fin} - v_{in}) / \Delta t = 4 \text{ m/s} / 2 \text{ s} = 2 \text{ m/s}^2$$



291. Un'auto percorre un percorso di 90 km alla velocità media 60 km/h. Un primo tratto di 60 km è stato percorso alla più alta velocità media di 90 km/h. Qual è stata la velocità media (in km/h) nel secondo tratto di 30 km?

- A) 45
- B) 40
- C) 36
- D) 30
- E) 20

tempo impiegato per percorrere l'intero percorso =
 $= 90 \text{ km} / 60 \text{ km/h} = 3/2 \text{ h} = 1.5 \text{ h}$

tempo impiegato per percorrere il primo tratto =
 $= 60 \text{ km} / 90 \text{ km/h} = 2/3 \text{ h} = 40 \text{ min}$

tempo impiegato per percorrere il secondo tratto =
 $= 1.5 \text{ h} - 2/3 \text{ h} = 50 \text{ min} = (5/6) \text{ h}$

velocità media nel secondo tratto = $30 \text{ km} / (5/6) \text{ h} =$
 $= 30 \text{ km} \cdot 6/5 \text{ h} = 36 \text{ km} / \text{h}$



127. Un'accelerazione dal punto di vista dimensionale, e:

- A) $(\text{lunghezza})^{-2} / \text{tempo}$
- B) $\text{lunghezza} / \text{tempo}$
- C) $(\text{lunghezza})^2 / \text{tempo}$
- D) $\text{lunghezza} / (\text{tempo})^2$**
- E) $(\text{lunghezza})^2 / (\text{tempo})^2$



Accelerazione scalare = variazione del modulo della velocità / tempo in cui avviene la variazione = v / T

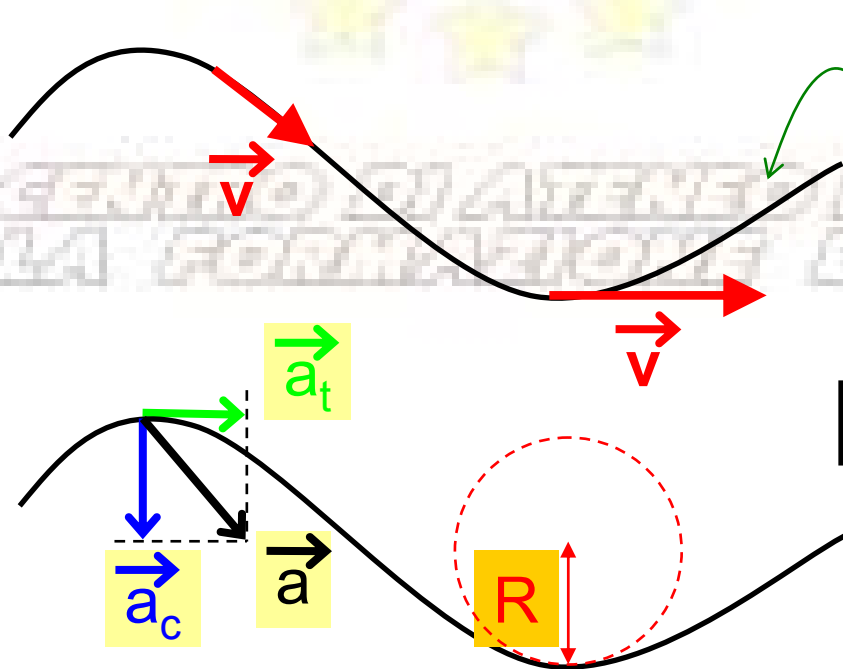
Modulo della velocità = spazio percorso / tempo
impiegato a percorrerlo = L / T

Accelerazione scalare = $(\text{spazio} / \text{tempo}) / \text{tempo} =$
 $= \text{spazio} / \text{tempo}^2 = L / T^2$



123. Nel moto di un corpo, accelerazione e velocità sono vettori che hanno:

- A) sempre la stessa direzione e lo stesso verso
- B) sempre la stessa direzione
- C) sempre lo stesso verso
- D) nessuna delle risposte precedenti è esatta**
- E) l'accelerazione è sempre perpendicolare alla velocità



traiettoria

Il vettore velocità è sempre tangente alla traiettoria.

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$$

$|\vec{a}_t|$ = modulo dell'accelerazione tangenziale = $\Delta v / \Delta t$

$|\vec{a}_c|$ = modulo dell'accelerazione centripeta o normale = v^2 / R



141. Nel moto di caduta naturale di un grave sulla Terra

con $v_0 = 0$:

- A) l'accelerazione cresce rapidamente
- B) la velocità è funzione crescente del tempo**
- C) la velocità è funzione inversa del tempo
- D) si trascura sempre l'attrito dell'aria
- E) l'energia potenziale è costante



Moto naturalmente accelerato: $\vec{a} = \vec{g} = \text{cost}$

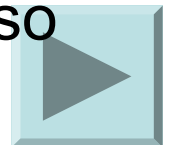
$$v(t) = v_0 \pm g t \quad v_0 = \text{velocità del corpo al tempo } t = 0$$

$$v(t) = \text{velocità del corpo al tempo } t$$

$$s(t) = s_0 \pm v_0 t \pm g t^2/2 \quad s_0 = \text{spazio percorso dal corpo al tempo } t = 0$$

$$v = \sqrt{v_0^2 \pm 2gh} \quad v_0 = \text{velocità all'altezza } h = 0$$

- + corpo con velocità iniziale nulla o diretta verso il basso
- corpo con velocità iniziale diretta verso l'alto



133. Una pietra è lanciata verso l'alto; nel punto più alto raggiunto dalla pietra:

- A) la velocità è massima
- B) la velocità è minima**
- C) l'accelerazione è massima
- D) l'accelerazione è nulla
- E) l'accelerazione di gravità è nulla

Il moto della pietra è uniformemente decelerato:

$$\vec{a} = \vec{g} = \text{cost}$$
$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

All'aumentare di h , la velocità v decresce fino ad annullarsi quando

$$v_0^2 - 2gh = 0 \quad \longrightarrow \quad h = v_0^2 / 2g$$





155. Un sasso viene lasciato cadere verticalmente nell'aria senza velocità iniziale. Dopo 2 s la sua velocità è circa:

- A) 5 m/s
- B) 10 m/s
- C) 20 m/s**
- D) 30 m/s
- E) 40 m/s



Moto uniformemente accelerato: $\vec{a} = \text{cost}$

Moto naturalmente accelerato: $\vec{a} = \vec{g} = \text{cost}$

$$v = v_0 + g t$$

$v_0 =$ velocità del corpo al tempo $t = 0$

$$v = \cancel{v_0} + g t = 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s} = 19.6 \text{ m/s} \cong 20 \text{ m/s}$$



223. Un sasso viene lasciato cadere con velocità nulla in un pozzo. Il rumore del sasso che tocca il fondo giunge dopo 6 s dall'istante iniziale. La profondità del pozzo è di circa:

- A) 0,018 km
- B) 90 m
- C) 45 m
- D) 450 m
- E) 180 m**



Moto naturalmente accelerato: $\vec{a} = \vec{g} = \text{cost}$

$$s(t) = s_0 + v_0 t + g t^2/2 \quad s_0 = \text{spazio percorso dal corpo al tempo } t = 0$$

$v_0 = \text{velocità del corpo al tempo } t = 0$

In questo caso $s_0 = v_0 = 0$

$$\text{Profondità del pozzo} = s(t = 6 \text{ s}) = g 6^2/2 \cong 180 \text{ m}$$



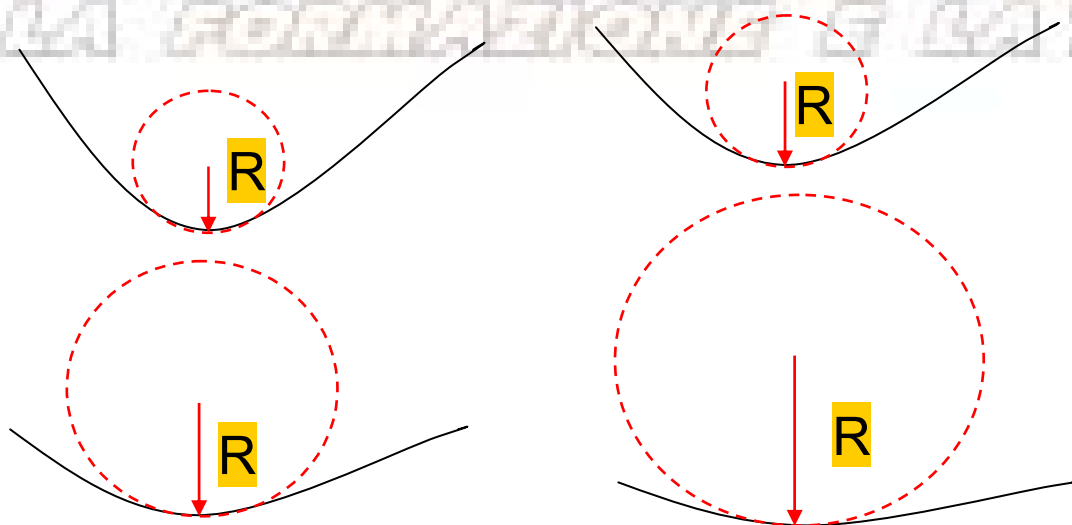
144. In quali dei seguenti moti l'accelerazione centripeta è nulla?

- A) Moto rettilineo uniformemente accelerato
- B) Moto circolare uniforme
- C) Moto circolare accelerato
- D) Moto parabolico
- E) Moto su un'orbita ellittica



$$\text{Accelerazione centripeta} = a_c = v^2/R$$

$a_c \longrightarrow 0$ quando $R \longrightarrow \infty$



Aumentando il raggio di curvatura, la curva si appiattisce.

$R \longrightarrow \infty \longrightarrow$ retta



152. Un corpo si muove di moto circolare uniforme su una circonferenza di raggio 10 m. La sua velocità tangenziale è 0,5 m/s. Qual è la sua accelerazione centripeta?

- A) 0,5 m/s²
- B) 0,25 m/s²
- C) 0,05 m/s²
- D) 0,025 m/s²**
- E) 0,005 m/s²



$$\text{Accelerazione centripeta} = a_c = v^2/R$$

In questo caso il raggio di curvatura R è il raggio della circonferenza.

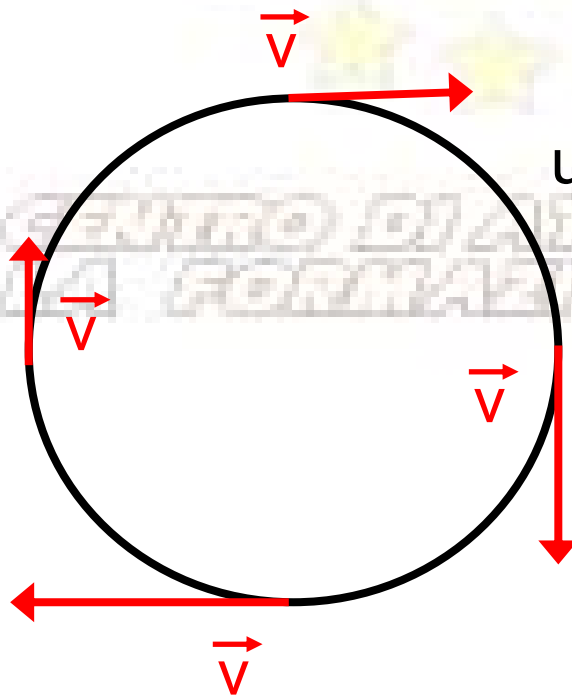
$$a_c = v^2/R = (0.5)^2/10 \text{ m/s}^2 = 0.25/10 \text{ m/s}^2 = 0.025 \text{ m/s}^2$$



206. Nel moto circolare uniformemente vario, il vettore velocità è:



- A) variabile in direzione e modulo
- B) variabile in direzione, ma non in modulo
- C) costante in direzione, ma non in modulo
- D) costante in direzione e modulo
- E) sempre perpendicolare alla traiettoria



Moto
uniformemente
vario

Il modulo del
vettore velocità
varia nel tempo

Il vettore velocità
è sempre
tangente alla
traiettoria

La direzione
del vettore
velocità cambia
nel tempo



188. In quale dei seguenti moti l'accelerazione tangenziale è nulla?

- A) Moto armonico
- B) Moto circolare uniforme**
- C) Moto rettilineo uniformemente accelerato
- D) Moto circolare accelerato
- E) Moto di caduta dei gravi



$$|\vec{a}_t| = \text{modulo dell' accelerazione tangenziale} = \Delta v / \Delta t$$

Per definizione solo nei moti uniformi v (il modulo della velocità) non varia nel tempo e quindi $\Delta v / \Delta t = 0$.



162. Una palla lasciata cadere da ferma da un'altezza H impiega T secondi a raggiungere il suolo. Quanto impiegherà se lasciata cadere da un'altezza $4 \cdot H$ a raggiungere il suolo? (Trascurare l'attrito dell'aria)



A) $2 \cdot T$

B) $4 \cdot T$

C) T

D) $T/2$

E) $8 \cdot T$



$$s(t) = \cancel{s_0} + \cancel{v_0}t + g t^2/2$$

s_0 = spazio percorso dal corpo al tempo $t = 0$

v_0 = velocità del corpo al tempo $t = 0$

In questo caso $s_0 = v_0 = 0$

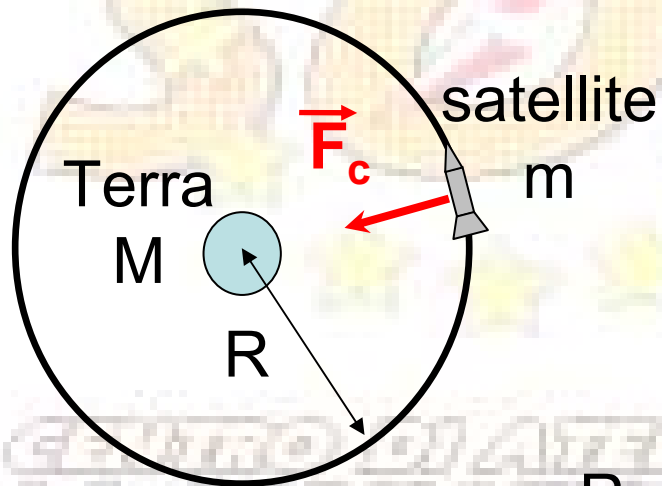
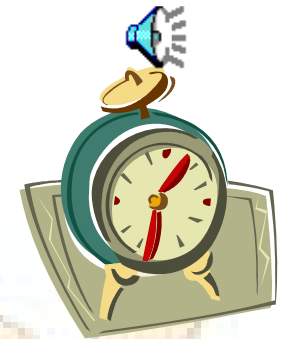
$$H = g T^2/2 \longrightarrow T^2 = 2 H/g \longrightarrow T = \sqrt{2 H/g}$$

T risulta proporzionale alla radice quadrata di H , per cui se H quadruplica, T raddoppia.



135. Il rapporto tra i periodi di rivoluzione di due satelliti che percorrono orbite circolari con raggi rispettivamente di R e $R/4$ è:

- A) 2 B) 4 **C) 8** D) 16 E) 32



Nel moto di un satellite intorno alla Terra, la forza centripeta F_c che lo costringe sulla traiettoria circolare è fornita dall'attrazione gravitazionale.

$$mv^2/R = G m M / R^2$$

$$v = \omega R = 2\pi R / T$$

$$mv^2/R = m 4 \pi^2 R^2 / T^2 R$$

$$mv^2/R = m 4 \pi^2 R / T^2 = G m M / R^2$$

$$T^2/R^3 = 4 \pi^2 / G M = \text{cost}$$

$$T_1^2/R_1^3 = T_2^2/R_2^3$$

$$\begin{aligned} R_1 &= R \\ R_2 &= R/4 \end{aligned}$$

$$T_1^2/R^3 = T_2^2/(R/4)^3 = T_2^2 64/R^3$$

$$T_1^2 = T_2^2 64$$

$$T_1 = T_2 8$$





230. Un corpo, di massa $m = 5 \text{ kg}$, cade da fermo ed in assenza di attrito da una altezza di 10 metri. Supponendo costante l'accelerazione di gravità, quanto vale la sua energia cinetica alla fine del percorso?

- A) 980 N
- B) 0,98 J
- C) 980 kg . m²/s
- D) 490 J**
- E) 49 N/m



$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \quad v_0 = \text{velocità all'altezza } h = 0$$

In questo caso $v_0 = 0$.

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$\begin{aligned} \text{Energia cinetica} &= mv^2/2 = m 2 g h / 2 = m g h = \\ &= 5 \text{ Kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 10 \text{ m} = 490 \text{ kg m}^2/\text{s}^2 = \\ &= 490 (\text{kg m/s}^2) \text{ m} = 490 \text{ N m} = 490 \text{ J} \end{aligned}$$



168. L'altezza dal suolo alla quale la velocità di un grave in caduta libera senza attriti, inizialmente a riposo a 12 m, uguaglia la metà di quella finale, è:

- A) 10
- B) 9
- C) 6
- D) 3**
- E) 2

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

v_0 = velocità all'altezza $h = 0$

Dopo aver percorso un tratto $h = 12$ metri il corpo avrà velocità

$$v = \sqrt{2gh}$$

L'altezza h' a cui avrà una velocità $v' = v/2$ è

$$v/2 = v' = \sqrt{2gh'}$$

$$\cancel{2}gh' = v^2/4 = \cancel{2}gh / 4 = 3 \text{ m}$$

