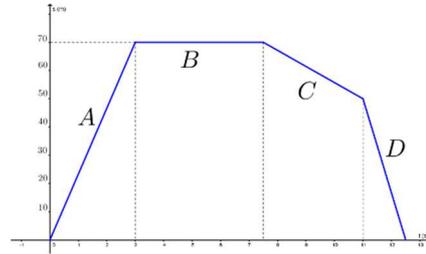


1. Considera il moto di un oggetto rappresentato dal grafico spazio-tempo (fig. 1). Individua sul grafico:
- gli intervalli di tempo corrispondenti ai tratti in cui la velocità è positiva
 - gli intervalli di tempo corrispondenti ai tratti in cui la velocità è negativa
 - gli intervalli di tempo in cui l'oggetto è fermo



- Velocità positiva in **A**
- Velocità negativa in **C e D**
- Velocità nulla in **B**

2. La figura 2 rappresenta il grafico velocità-tempo di un'automobile.

- Calcola la sua accelerazione media tra 0 e 30 s.
- Calcola la sua accelerazione media tra 10 e 40 s.
- In quale tratto l'accelerazione è massima?
- In quale tratto l'accelerazione è negativa?
- In quale tratto l'accelerazione è nulla?
- Scrivi la legge oraria della velocità del tratto AB.
- Scrivi la legge oraria della velocità del tratto CD.
- Calcola lo spazio percorso.

- A. Determino la sua accelerazione tra 0 e 30 s a partire dal grafico:

$$a = \frac{10 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{30 \text{ s}} = 0,33 \text{ m/s}^2$$

- B. Determino la sua accelerazione tra 10 e 40 s a partire dal grafico:

$$a = \frac{25 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{30 \text{ s}} = 0,17 \text{ m/s}^2$$

- C. L'accelerazione è massima nel tratto **AO**

- D. L'accelerazione è negativa nel tratto **AB**

- E. L'accelerazione è nulla nel tratto **BC**

- F. Per determinare la legge oraria della velocità nel tratto AB, devo prima determinare l'accelerazione:

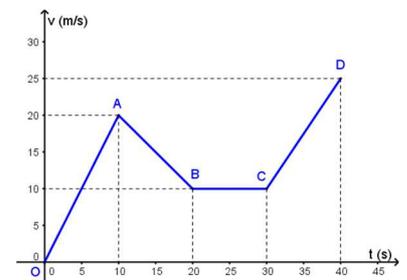
$$a = \frac{10 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = -1,0 \text{ m/s}^2 \quad v = 20 \text{ m/s} - (1,0 \text{ m/s}^2) t$$

- G. Allo stesso modo per il tratto CD:

$$a = \frac{25 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 1,5 \text{ m/s}^2 \quad v = 10 \text{ m/s} + (1,5 \text{ m/s}^2) t$$

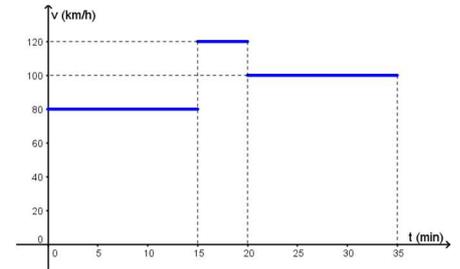
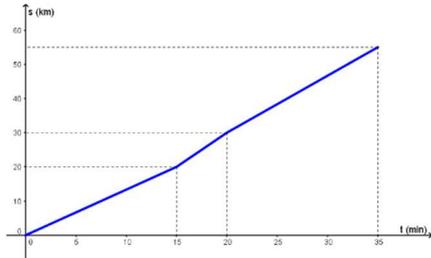
- H. Per determinare lo spazio percorso, calcolo l'area sottesa dal grafico:

$$s = \frac{10 \text{ s} \cdot 20 \text{ m/s}}{2} + \frac{(20 + 10) \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s}}{2} + 10 \text{ s} \cdot 10 \text{ m/s} + \frac{(25 + 10) \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s}}{2} = 525 \text{ m}$$



3. Il grafico velocità-tempo della figura 3 descrive l'andamento della velocità media di una macchina durante un rally. Disegna il grafico spazio-tempo e calcola la velocità media lungo l'intero percorso.

Nel primo tratto, mantenendo la velocità di 80 km/h per un quarto d'ora, l'auto percorre **20 km**. Nel secondo tratto, mantenendo la velocità di 120 km/h per 5 minuti, l'auto percorre **10 km** e nell'ultimo tratto, con una velocità di 100 km/h per un quarto d'ora, l'auto percorre **25 km**.



Per determinare la velocità media, conoscendo la distanza totale percorsa, 55 km, e il tempo impiegato, 35 min:

$$v_m = \frac{55 \text{ km}}{35 \text{ min}} = \mathbf{94 \text{ km/h}}$$

4. Anna e Barbara partono nello stesso istante rispettivamente dal casello autostradale di Ferrara e di Rovigo, distanti 38 km, per incontrarsi al casello di Venezia (le tre città in successione sono Ferrara-Rovigo-Venezia) che dista 82 km da Rovigo, e poi insieme visitare la città. Anna viaggia alla velocità di 120 km/h e Barbara a 70 km/h.
- A. Calcola quanto tempo Anna e Barbara impiegano per raggiungere Venezia.
- B. Calcola a quale distanza da Ferrara e in quale istante Anna raggiunge Barbara.

$$\text{Anna: } s_{o,A} = 0 \text{ m} \quad v_M = 120 \text{ km/h} \quad \text{Barbara: } s_{o,B} = 38 \text{ km} \quad v_B = 70 \text{ km/h} \quad t_V? \quad s? \quad t?$$

Per determinare quanto tempo impiegano le due amiche a raggiungere Venezia, uso le leggi del moto rettilineo uniforme:

$$v = \frac{s}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{s}{v} \quad t_{AV} = \frac{38 \text{ km} + 82 \text{ km}}{120 \text{ km/h}} = \mathbf{1,0 \text{ h}} \quad t_{BV} = \frac{82 \text{ km}}{70 \text{ km/h}} = \mathbf{1,2 \text{ h}}$$

Per determinare tempo e luogo di incontro, determino innanzi tutto le leggi orarie dei due moti:

$$\text{Anna: } s = 120 t \quad \text{Barbara: } s = 38 + 70 t$$

Sapendo che nel momento in cui Anna raggiunge Barbara, le due amiche hanno la stessa posizione, pongo uguali le due posizioni:

$$120t = 38 + 70t \quad \Rightarrow \quad 50t = 38 \quad \Rightarrow \quad t = \mathbf{0,76 \text{ h}}$$

$$s = 120 \text{ km/h} \cdot 0,76 \text{ h} = \mathbf{91 \text{ km}}$$

5. Un motoscafo trascina una persona che fa sci d'acqua. Il motoscafo parte da fermo e, muovendosi di moto uniformemente accelerato, porta la persona alla velocità di 40 km/h impiegando 7,5 s. Quale distanza ha percorso?

$$v_o = 0 \text{ m/s} \quad t = 7,5 \text{ s} \quad v = 40 \text{ km/h} \quad s?$$

Trattandosi di moto uniformemente accelerato, posso applicare la definizione di spazio percorso dall'auto come area sottesa dal grafico nel grafico velocità-tempo:

$$s = \frac{v + v_o}{2} \cdot t = \mathbf{42 \text{ m}}$$

6. Un razzo in partenza si stacca dalla piattaforma di lancio e percorre i primi 4,2 km lungo una traiettoria verticale. La spinta dei motori fa sì che il razzo abbia un'accelerazione costante di 6g. Quanto tempo impiega?

$$v_o = 0 \text{ m/s} \quad a = 6g \quad s = 4,2 \text{ km} \quad s_o = 0 \quad t?$$

Trattandosi di moto uniformemente accelerato, posso applicare la sua legge oraria, da cui ricavare l'inversa:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow \quad s = \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \mathbf{12 \text{ s}}$$

7. Un sasso si stacca da una parete rocciosa da un punto che si trova ad un'altezza di 13 m rispetto al sentiero che passa sotto la parete. A che velocità arriva al suolo il sasso?

$$v_o = 0 \text{ m/s} \quad s = 13 \text{ m} \quad a = g \quad v?$$

Trattandosi di moto uniformemente accelerato, posso applicare la seguente formula:

$$s = \frac{v^2 - v_o^2}{2a} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{2as} = \mathbf{16 \text{ m/s}}$$

8. Un autobus viaggia alla velocità di 40 km/h. Un'auto parte da ferma quando è affiancata dall'autobus, con accelerazione costante e dopo 10 s affianca nuovamente l'autobus. Calcola l'accelerazione dell'auto.

$$v_A = 40 \text{ km/h} \quad v_o = 0 \quad t = 10 \text{ s} \quad s = s_A \quad s_o = 0 \quad a?$$

Posso innanzi tutto determinare lo spazio percorso dall'autobus nel corso dei 10 s, che sarà uguale allo spazio percorso dall'auto:

$$s = s_A = v_A t$$

Trattandosi di moto uniformemente accelerato, posso applicare la sua legge oraria, da cui ricavare l'inversa:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow \quad s = \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2v_A t}{t^2} = \frac{2v_A}{t} = \mathbf{2,2 \text{ m/s}^2}$$

9. Una pigna si stacca da un cipresso e arriva al suolo con una velocità di 16 m/s.

- A. A che altezza si trovava?
B. Quanto tempo impiega per arrivare a terra?

$$v_o = 0 \text{ m/s} \quad a = g \quad v = 16 \text{ m/s} \quad h? \quad t?$$

A. Trattandosi di moto uniformemente accelerato, posso applicare la seguente formula:

$$h = \frac{v^2 - v_o^2}{2a} = \mathbf{13 \text{ m}}$$

B. Applicando la definizione di accelerazione:

$$a = \frac{v - v_o}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v - v_o}{a} = \mathbf{1,6 \text{ s}}$$