PROBLEMI SUL MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELERATO

1. Un'auto lanciata alla velocità di 108 Km/h inizia a frenare. Supposto che durante la frenata il moto sia uniformemente ritardato con decelerazione $a=3\text{m/s}^2$, in quanto tempo si fermerà?
2. Una goccia d'acqua cade dal sesto piano di un edificio. Quanto tempo impiega per arrivare a terra e con quale velocità giunge, supponendo che l'altezza del sesto piano è 19,6 m e trascurando la resistenza dell'aria?
3. Una pietra è lanciata verticalmente verso l'alto con velocità iniziale $v_0= 72$ Km/h. Qual è l'altezza massima raggiunta? Quanto tempo impiega a raggiungere tale altezza? Si trascuri la resistenza dell'aria.
4. Un ciclista pedala alla velocità di 36 Km/h; durante gli ultimi 4 s dello sprint finale, con un'accelerazione media di $0,625 \text{ m/s}^2$ aumenta la sua velocità. Calcolare la velocità con cui il corridore taglia il traguardo.
5. Un'auto viaggia alla velocità di 60 Km/h. Premendo il pedale dell'acceleratore la velocità aumenta con accelerazione costante di 2 m/s^2 fino a 132 Km/h. Calcolare l'intervallo di tempo in cui si è avuta la variazione di velocità da 60 Km/h a 132 Km/h.
6. Calcolare a quale distanza dalla stazione di partenza un treno raggiunge, con accelerazione costante di $0,2 \text{ m/s}^2$, la velocità di regime di 72 Km/h.
7. Un'automobile si muove alla velocità di 90 Km/h allorché improvvisamente si presenta a 30 m un ostacolo. Il guidatore, azionando i freni, riesce ad ottenere istantaneamente un moto uniformemente ritardato con decelerazione uguale a 10 m/s^2 . Stabilire se l'automobile investe l'ostacolo.

SOLUZIONI

1. Un'auto lanciata alla velocità di 108 Km/h inizia a frenare. Supposto che durante la frenata il moto sia uniformemente ritardato con decelerazione $a=3\text{m/s}^2$, in quanto tempo si fermerà?

DATI

$$v_{\text{iniz}} = 108 \text{ Km/h} = 108 / 3,6 \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{fin}} = 0$$

$$a=3\text{m/s}^2$$

$$t = ?$$

SOLUZIONE

$$a = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / t$$

$$t = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / a = 30 / 3 = 10 \text{ s}$$

2. Una goccia d'acqua cade dal sesto piano di un edificio. Quanto tempo impiega per arrivare a terra e con quale velocità giunge, supponendo che l'altezza del sesto piano è 19,6 m e trascurando la resistenza dell'aria?

DATI

$$s = 19,6 \text{ m}$$

$$v_{\text{iniz}} = 0$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$t = ?$$

$$v_{\text{fin}} = ?$$

SOLUZIONE

$$s = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$t^2 = 2s / g = 2 \cdot 19,6 / 9,8 = 4 \text{ s}^2$$

$$t = 2 \text{ s}$$

3. Una pietra è lanciata verticalmente verso l'alto con velocità iniziale $v_0 = 72 \text{ Km/h}$. Qual è l'altezza massima raggiunta? Quanto tempo impiega a raggiungere tale altezza? Si trascuri la resistenza dell'aria.

DATI

$$v_0 = 72 \text{ Km/h} = 72 / 3,6 = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{fin}} = 0$$

$$a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$h_{\text{max}} = ?$$

$$t_{\text{max}} = ?$$

SOLUZIONE

$$s = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$a = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / t$$

quindi

$$t = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / a$$

$$t = (0 - 20) / (-9,8) = 2,04 \text{ s}$$

$$s = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$s = 20 \cdot 2,04 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot (2,04)^2 = 40,8 - 20,39 = 20,4 \text{ m}$$

-
4. Un ciclista pedala alla velocità di 36 Km/h ; durante gli ultimi 4 s dello sprint finale, con un'accelerazione media di $0,625 \text{ m/s}^2$ aumenta la sua velocità. Calcolare la velocità con cui il corridore taglia il traguardo.

DATI

$$v_{\text{iniz}} = 36 \text{ Km/h} = 36 / 3,6 = 10 \text{ m/s}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$a = 0,625 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{fin}} = ?$$

SOLUZIONE

$$a = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / t$$

$$a \cdot t = v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}$$

$$a \cdot t + v_{\text{iniz}} = v_{\text{fin}}$$

$$0,625 \cdot 4 + 10 = 12,5 \text{ m/s}$$

5. Un'auto viaggia alla velocità di 60 Km/h. Premendo il pedale dell'acceleratore la velocità aumenta con accelerazione costante di 2 m/s^2 fino a 132 Km/h. Calcolare l'intervallo di tempo in cui si è avuta la variazione di velocità da 60 Km/h a 132 Km/h.

DATI

$$v_{\text{iniz}} = 60 \text{ Km/h} = 60 / 3,6 = 16,6 \text{ m/s}$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{fin}} = 132 \text{ Km/h} = 36,6 \text{ m/s}$$

$$t = ?$$

SOLUZIONE

$$a = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / t$$

quindi

$$t = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / a$$

$$t = (36,6 - 16,6) / 2 = 10 \text{ s}$$

6. Calcolare a quale distanza dalla stazione di partenza un treno raggiunge, con accelerazione costante di $0,2 \text{ m/s}^2$, la velocità di regime di 72 Km/h.

DATI

$$a = 0,2 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{fin}} = 72 \text{ Km/h} = 72 / 3,6 = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{iniz}} = 0$$

$$s = ?$$

SOLUZIONE

$$s = v_{\text{ini}} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$a = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / t$$

quindi

$$t = (v_{\text{fin}} - v_{\text{iniz}}) / a$$

$$t = (20 - 0) / 0,2 = 100 \text{ s}$$

$$s = 0 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 100^2 = 1000 \text{ m} = 1 \text{ Km}$$

7. Un'automobile si muove alla velocità di 90 Km/h allorchè improvvisamente si presenta a 30 m un ostacolo. Il guidatore, azionando i freni, riesce ad ottenere istantaneamente un moto uniformemente ritardato con decelerazione uguale a 10 m/s^2 . Stabilire se l'automobile investe l'ostacolo.

DATI

$$v_{iniz} = 90 \text{ Km/h} = 90 / 3,6 \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$

$$d = 30 \text{ m}$$

$$v_{fin} = 0$$

$$a = - 10 \text{ m/s}^2$$

$$s = ?$$

SOLUZIONE

$$s = v_{ini} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$a = (v_{fin} - v_{iniz}) / t$$

quindi

$$t = (v_{fin} - v_{iniz}) / a = (0 - 25) / -10 = 2,5 \text{ s}$$

sostituendo:

$$s = 25 \cdot 2,5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2,5^2 = 62,5 - 31,25 = 31,25$$

$d < s$ quindi investe l'ostacolo