Alcuni esercizi di vecchi compitini (con soluzioni)

Problema 3: L'automobile di un tuo amico, identica alla tua e di massa 1200 kg, rimane senza benzina, e ti offri di trainarla collegandola con un cavo alla tua automobile fino al più vicino distributore. Inizialmente acceleri in modo costante fino a raggiungere una velocità di 37.0 km/h in 1 minuto. Determinare:

5. il valore della tensione del cavo durante il periodo di accelerazione, se le automobili viaggiano su una strada orizzontale scabra con attrito dinamico 0.480;

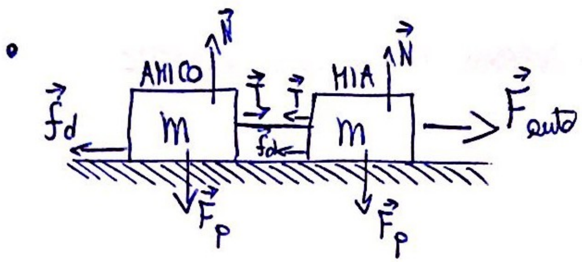
F [N] = $\boxed{}$ A $\boxed{5860}$ B $\boxed{1620}$ C $\boxed{2300}$ D $\boxed{13800}$ E $\boxed{1230}$

Problema 3: L'automobile di un tuo amico, identica alla tua e di massa 1200 kg, rimane senza benzina, e ti offri di trainarla collegandola con un cavo alla tua automobile fino al più vicino distributore. Inizialmente acceleri in modo costante fino a raggiungere una velocità di 37.0 km/h in 1 minuto. Determinare:

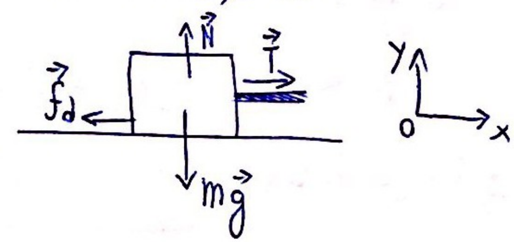
5. il valore della tensione del cavo durante il periodo di accelerazione, se le automobili viaggiano su una strada orizzontale scabra con attrito dinamico 0.480;

F [N] = $\boxed{m\left(\mu_d g + \dfrac{v}{t}\right)}$ A ~~5860~~ B 1620 C 2300 D 13800 E 1230

ESERCIZIO 3



analizziamo il diagramma delle forze sull'automobile dell'amico:



equazioni della dinamica:

$$\begin{array}{ll} \text{asse } y & \left\{ \begin{array}{l} -m\vec{g} + \vec{N} = 0 \\ -\vec{f}_d + \vec{T} = m\vec{a} \end{array} \right. \\ \text{asse } x & \end{array}$$

siccome $|\vec{f}_d| = +\mu_d |\vec{N}|$

abbiamo: $m a_x = -\mu_d \cdot mg + T$

perciò $T = \mu_d mg + m a_x$

siccome il moto è uniformemente accelerato, partendo da fermo, si ha: $a_x = \dfrac{v}{t}$

$$\Rightarrow T = \mu_d mg + m\frac{v}{t} \Rightarrow \boxed{T = m\left(\mu_d g + \frac{v}{t}\right)}$$

Problema 5: Due campioni di tennis si contendono la partita: il giocatore del campo di sinistra risponde e lancia la pallina verso l'avversario, distante da lui 19.0 m, imprimendole una velocità pari a 5.20 m/s inclinata di 0.250 radianti rispetto all'orizzontale quando la pallina si trova ad una quota di 0.5 m . Determinare:

9. il valore della distanza di cui deve avanzare il giocatore di destra se vuole colpire la pallina quando questa raggiunge il punto più alto della sua traiettoria;

   Δd [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{51.0}$ B $\boxed{18.3}$ C $\boxed{2.09}$ D $\boxed{28.4}$ E $\boxed{30.2}$

10. a quale altezza deve porre la racchetta se non vuole mancare la pallina.

    h [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.484}$ B $\boxed{0.202}$ C $\boxed{0.0376}$ D $\boxed{0.0680}$ E $\boxed{0.584}$

Problema 5: Due campioni di tennis si contendono la partita: il giocatore del campo di sinistra risponde e lancia la pallina verso l'avversario, distante da lui 19.0 m, imprimendole una velocità pari a 5.20 m/s inclinata di 0.250 radianti rispetto all'orizzontale quando la pallina si trova ad una quota di 0.5 m . Determinare:

9. il valore della distanza di cui deve avanzare il giocatore di destra se vuole colpire la pallina quando questa raggiunge il punto più alto della sua traiettoria;

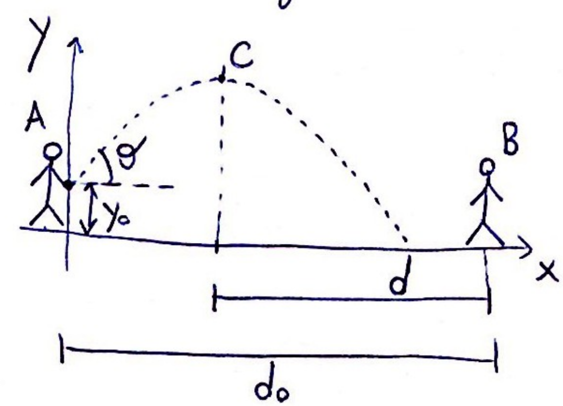
   Δd [m] = $d_0 - (v_0^2/g)\sin\theta\cos\theta$ A 51.0   B ~~18.3~~   C 2.09   D 28.4   E 30.2

10. a quale altezza deve porre la racchetta se non vuole mancare la pallina.

   h [m] =   A 0.484   B 0.202   C 0.0376   D 0.0680   E 0.584

ESERCIZIO 5

• La pallina compie un moto parabolico, in presenza dell'accelerazione di gravità (moto del proiettile)



$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{x0} t \\ y(t) = y_0 + v_{y0} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x(t) = v_{x0} \\ v_y(t) = v_{y0} - g t \end{cases}$$

Quando la pallina è nel punto più alto della traiettoria (C), si ha $v_y(t_C) = 0 \Rightarrow t_C = \frac{v_{y0}}{g}$

Perciò la distanza percorsa lungo x dalla pallina all'istante t_C è:

$$x(t_C) = x_0 + v_{x0} t_C = (v_0 \cdot \cos\theta) \cdot \frac{1}{g}(v_0 \cdot \sin\theta) = \frac{v_0^2}{g}\sin\theta\cos\theta$$

Dunque il giocatore B andrà incontro ad A di una distanza $\boxed{d = d_0 - \frac{v_0^2}{g}\sin\theta\cos\theta}$

Problema 5: Due campioni di tennis si contendono la partita: il giocatore del campo di sinistra risponde e lancia la pallina verso l'avversario, distante da lui 19.0 m, imprimendole una velocità pari a 5.20 m/s inclinata di 0.250 radianti rispetto all'orizzontale quando la pallina si trova ad una quota di 0.5 m . Determinare:

9. il valore della distanza di cui deve avanzare il giocatore di destra se vuole colpire la pallina quando questa raggiunge il punto più alto della sua traiettoria;

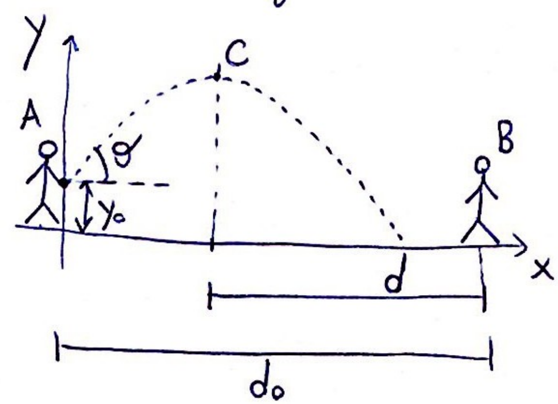
   Δd [m] = ☐ A 51.0 B 18.3 C 2.09 D 28.4 E 30.2

10. a quale altezza deve porre la racchetta se non vuole mancare la pallina.

    h [m] = $y_0 + (v_0 \sin\theta)^2/(2g)$ A 0.484 B 0.202 C 0.0376 D 0.0680 E ~~0.584~~

ESERCIZIO 5

- La pallina compie un moto parabolico, in presenza dell'accelerazione di gravità (moto del proiettile)



$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{x0} t \\ y(t) = y_0 + v_{y0} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x(t) = v_{x0} \\ v_y(t) = v_{y0} - g t \end{cases}$$

Quando la pallina è nel punto più alto della traiettoria (C), si ha $v_y(t_C) = 0 \Rightarrow t_C = \frac{v_{y0}}{g}$

- L'altezza della pallina in C sarà data da: $y(t_C) = y_0 + v_{y0} t_C - \frac{1}{2} g t_C^2$

$$\Rightarrow y(t_C) = y_0 + \frac{1}{g} v_{y0}^2 - \frac{1}{2} g \frac{v_{y0}^2}{g^2} = y_0 + \frac{1}{2} \frac{(v_{y0})^2}{g}$$

perciò $\boxed{y(t_C) = y_0 + \frac{1}{2g} (v_0 \sin\theta)^2}$

Problema 1: Ad un corpo di massa 4.50 kg sono applicate due forze, di intensità 18.0 N ed 54.0 N. Il moto risultante è uniformemente accelerato.

1. Determinare il valore assoluto dell'accelerazione minima con cui si muove il corpo.

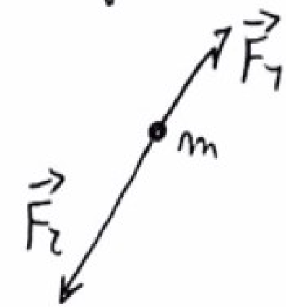
   $|a_{min}|$ [m/s^2] = $\boxed{}$ A $\boxed{25.1}$ B $\boxed{32.5}$ C $\boxed{8.00}$ D $\boxed{31.0}$ E $\boxed{12.1}$

Problema 1: Ad un corpo di massa 4.50 kg sono applicate due forze, di intensità 18.0 N ed 54.0 N. Il moto risultante è uniformemente accelerato.

1. Determinare il valore assoluto dell'accelerazione minima con cui si muove il corpo.

   $|a_{min}|$ [m/s^2] = $|F_1 - F_2|/m$ A 25.1 B 32.5 C ~~8.00~~ D 31.0 E 12.1

PROBLEMA 1 L'accelerazione del corpo è minima quando le due forze sono orientate nella stessa direzione, ma con verso opposto:



$$|\vec{a}_{MIN}| = \frac{|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|}{m}$$

siccome $\vec{F}_1 \parallel \vec{F}_2$, abbiamo che $|\vec{F}_1 - \vec{F}_2| = |F_1 - F_2|$

$\hookrightarrow$ $a_{MIN} = \dfrac{|F_1 - F_2|}{m}$ (1) dove F_1 e F_2 sono i moduli delle intensità delle due forze.

Problema 2: Un armadillo spaventato fa un balzo elevandosi in verticale in modo tale da transitare alla quota di 0.350 m dopo 0.470 s. Determinare:

2. il valore della sua velocità all'inzio del salto;

   v_{in} [m/s] = ☐　　A 3.05　B 14.3　C 0.854　D 6.34　E 2.67

3. il valore dell'altezza massima raggiunta dall'armadillo.

   h_{max} [m] = ☐　　A 0.512　B 0.252　C 0.0398　D 0.0245　E 0.474

Problema 2: Un armadillo spaventato fa un balzo elevandosi in verticale in modo tale da transitare alla quota di 0.350 m dopo 0.470 s. Determinare:

2. il valore della sua velocità all'inzio del salto;

v_{in} [m/s] = $(y^*/t^*) + gt^*/2$ A ~~3.05~~ B 14.3 C 0.854 D 6.34 E 2.67

3. il valore dell'altezza massima raggiunta dall'armadillo.

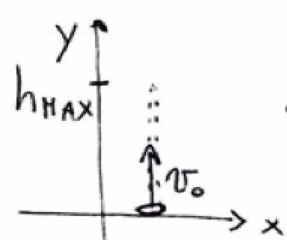
h_{max} [m] = A 0.512 B 0.252 C 0.0398 D 0.0245 E 0.474

PROBLEMA 2 Il moto dell'armadillo è rettilineo uniformemente decelerato (lungo l'asse y). Esso è sottoposto all'accelerazione di gravità $\vec{g}$.

La sua legge oraria è: $y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$.

Se fissiamo il sistema di riferimento in modo che il pavimento coincide con l'origine dell'asse y, abbiamo $y_0 = 0$

↳ $y(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ dove $v_0 \equiv v_{in}$ (velocità iniziale)



Il testo del problema dice che:

dopo un tempo t^* l'armadillo transita alla quota y^*

$\Rightarrow y(t^*) = y^*$ → sostituendo nella legge oraria: $y^* = v_{in} \cdot t^* - \frac{1}{2} g (t^*)^2$

perciò $v_{in} = \frac{y^*}{t^*} + \frac{1}{2} g t^*$ (2)

Problema 2: Un armadillo spaventato fa un balzo elevandosi in verticale in modo tale da transitare alla quota di 0.350 m dopo 0.470 s. Determinare:

2. il valore della sua velocità all'inzio del salto;

   v_{in} [m/s] = 　　　A 3.05　B 14.3　C 0.854　D 6.34　E 2.67

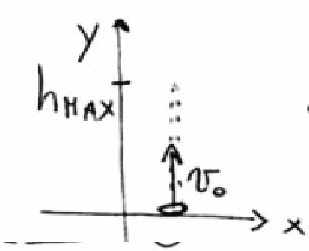
3. il valore dell'altezza massima raggiunta dall'armadillo.

   h_{max} [m] = $v_{\text{in}}^2/(2g)$　　　A 0.512　B 0.252　C 0.0398　D 0.0245　E ~~0.474~~

PROBLEMA 2　Il moto dell'armadillo è rettilineo uniformemente decelerato (lungo l'asse y)
Esso è sottoposto all'accelerazione di gravità $\vec{g}$.
La sua legge oraria è: $y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$.

$\hookrightarrow y(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ dove $v_0 \equiv v_{in}$ (velocità iniziale)

Se fissiamo il sistema di riferimento in modo che il pavimento coincide con l'origine dell'asse y, abbiamo $y_0 = 0$



L'altezza massima h_{MAX} è tale per cui, in quel punto, la velocità è nulla.
Si ha che $v(t) = v_{in} - gt$. Dunque l'armadillo transiterà ad h_{MAX} ad un tempo t_{MAX} tale che $v(t_{MAX}) = 0 = v_{in} - g\, t_{MAX} \Rightarrow t_{MAX} = \frac{v_{in}}{g}$

Perciò $y(t_{MAX}) = h_{MAX} = v_{in} t_{MAX} - \frac{1}{2} g\, t_{MAX}^2 = v_{in} \cdot \frac{v_{in}}{g} - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_{in}}{g}\right)^2 = \frac{v_{in}^2}{g} - \frac{1}{2} \cancel{g} \frac{v_{in}^2}{g^{\cancel{2}}} = \frac{v_{in}^2}{2g}$

$\Rightarrow y(t_{MAX}) = h_{MAX} = \frac{v_{in}^2}{2g}$ ③

Problema 3: Uno studente di informatica gioca a freccette ed al suo turno lancia una freccia con velocità orizzontale, di valore 3.20 m/s, in direzione del centro del bersaglio ed alla sua stessa quota, posto a 3.80 m dal punto di lancio. Determinare:

4. quanto più in basso del centro sarà arrivata la freccia;

   d [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.36}$ B $\boxed{4.47}$ C $\boxed{10.5}$ D $\boxed{27.2}$ E $\boxed{6.92}$

5. il modulo della velocità con cui la freccia colpisce il bersaglio.

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{10.8}$ B $\boxed{43.8}$ C $\boxed{12.1}$ D $\boxed{18.2}$ E $\boxed{82.3}$

Problema 3: Uno studente di informatica gioca a freccette ed al suo turno lancia una freccia con velocità orizzontale, di valore 3.20 m/s, in direzione del centro del bersaglio ed alla sua stessa quota, posto a 3.80 m dal punto di lancio. Determinare:

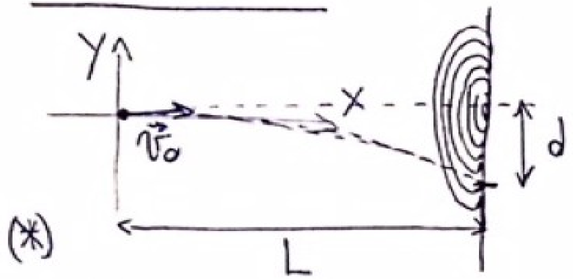
4. quanto più in basso del centro sarà arrivata la freccia;

   d [m] = $\boxed{gL^2/(2v_0^2)}$ A $\boxed{3.36}$ B $\boxed{4.47}$ C $\boxed{10.5}$ D $\boxed{27.2}$ E ~~6.92~~

5. il modulo della velocità con cui la freccia colpisce il bersaglio.

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{10.8}$ B $\boxed{43.8}$ C $\boxed{12.1}$ D $\boxed{18.2}$ E $\boxed{82.3}$

PROBLEMA 3 Il moto della freccia è rettilineo uniforme lungo x e unif. accelerato lungo y

(*)


asse x: $x(t) = x_0 + v_0 t$

asse y: $y(t) = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$

possiamo supporre che $x_0 = y_0 = 0$ (vedere figura *)

La freccia raggiunge il piano del bersaglio al tempo t^* tale che $x(t^*) = L$, $y(t^*) = -d$

$$\hookrightarrow \begin{cases} x(t^*) = L = v_0 t^* \longrightarrow t^* = L/v_0 \\ y(t^*) = -d = -\frac{1}{2} g (t^*)^2 \longrightarrow d = \frac{1}{2} g (t^*)^2 = \frac{1}{2} g \frac{L^2}{v_0^2} \end{cases}$$ (4)

Problema 3: Uno studente di informatica gioca a freccette ed al suo turno lancia una freccia con velocità orizzontale, di valore 3.20 m/s, in direzione del centro del bersaglio ed alla sua stessa quota, posto a 3.80 m dal punto di lancio. Determinare:

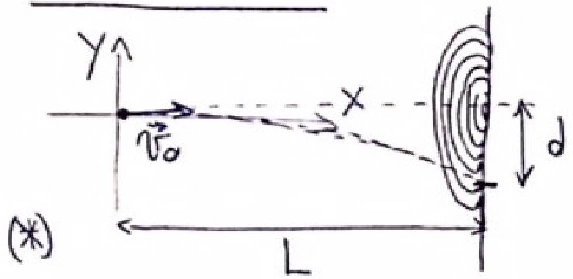
4. quanto più in basso del centro sarà arrivata la freccia;

   d [m] = 　　　　　A 3.36　　B 4.47　　C 10.5　　D 27.2　　E 6.92

5. il modulo della velocità con cui la freccia colpisce il bersaglio.

   v [m/s] = $\sqrt{v_0^2 + g^2L^2/v_0^2}$　　A 10.8　　B 43.8　　C ~~12.1~~　　D 18.2　　E 82.3

PROBLEMA 3　Il moto della freccia è rettilineo uniforme lungo x e unif. accelerato lungo y



$$\text{asse } x: \begin{cases} x(t) = x_0 + v_0 t \\ y(t) = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \text{asse } y$$

possiamo supporre che $x_0 = y_0 = 0$ (vedere figura *)

Quando la freccia colpisce il bersaglio (a distanza d dal centro) la sua velocità ha componente lungo x pari a quella iniziale: $v_x^* = v_0$, e componente lungo y pari a: $v_y^* = -g t^*$, essendo $v_y^* = v_y(t^*)$ e in generale $v_y(t) = -gt$

Perciò il modulo è: $|\vec{v}^*| = \sqrt{(v_x^*)^2 + (v_y^*)^2} = \sqrt{v_0^2 + (g t^*)^2} = \boxed{\sqrt{v_0^2 + g^2 \frac{L^2}{v_0^2}}}$ 5

Problema 4: Un pacco postale viene fatto scivolare giu da una rampa, lunga 3.00 m ed inclinata di angolo 0.220 rad rispetto all'orizzontale. Il pacco possiede una velocità di 14.0 m/s all'apice della rampa, parallela ad essa. Tra pacco e rampa è presente attrito con coefficienti $\mu_s = 1.0$ e $\mu_d = 0.770$. Determinare:

6. il tempo di arrivo alla base della rampa;

   T [s] = ______ A 0.0182 B 0.224 C 0.00920 D 0.0135 E 0.0689

7. la velocità all'apice della rampa se il pacco deve arrivare fermo alla base della stessa.

   v_{top} [m/s] = ______ A 1.35 B 1.50 C 26.0 D 5.60 E 9.79

Problema 4: Un pacco postale viene fatto scivolare giu da una rampa, lunga 3.00 m ed inclinata di angolo 0.220 rad rispetto all'orizzontale. Il pacco possiede una velocità di 14.0 m/s all'apice della rampa, parallela ad essa. Tra pacco e rampa è presente attrito con coefficienti $\mu_s = 1.0$ e $\mu_d = 0.770$. Determinare:

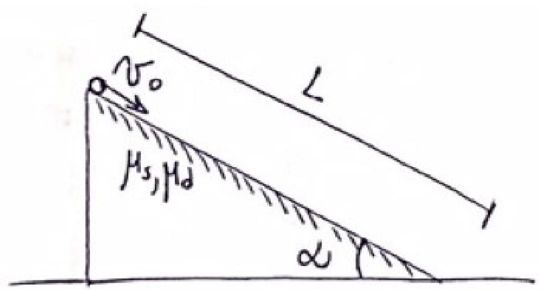
6. il tempo di arrivo alla base della rampa;

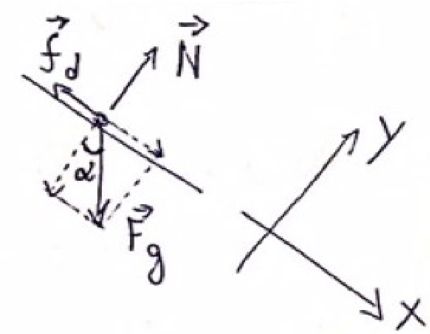
   T [s] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.0182}$ B $\boxed{0.224}$ C $\boxed{0.00920}$ D $\boxed{0.0135}$ E $\boxed{0.0689}$

7. la velocità all'apice della rampa se il pacco deve arrivare fermo alla base della stessa.

   v_{top} [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{1.35}$ B $\boxed{1.50}$ C $\boxed{26.0}$ D $\boxed{5.60}$ E $\boxed{9.79}$

PROBLEMA 4





Durante la discesa, le tre forze che agiscono sul pacco sono:
forza peso $\vec{F}_g$, forza di attrito dinamico $\vec{f}_d$, reazione vincolare normale $\vec{N}$.

$$\begin{cases} \text{asse } x: & (F_g)_x - f_d = |\vec{F}_g| \sin\alpha - \mu_d |\vec{N}| = mg\sin\alpha - \mu_d N = m \cdot a \\ \text{asse } y: & N - (F_g)_y = |\vec{N}| - |\vec{F}_g| \cos\alpha = N - mg\cos\alpha = 0 \end{cases}$$

$\leftarrow$ Non c'è accelerazione lungo y

$\Rightarrow \quad N = mg\cos\alpha \; ; \quad mg\sin\alpha - \mu_d N = mg(\sin\alpha - \mu_d \cos\alpha) = ma$

da cui si ha: $a = g(\sin\alpha - \mu_d \cos\alpha)$ diretta lungo l'asse x.

Problema 4: Un pacco postale viene fatto scivolare giu da una rampa, lunga 3.00 m ed inclinata di angolo 0.220 rad rispetto all'orizzontale. Il pacco possiede una velocità di 14.0 m/s all'apice della rampa, parallela ad essa. Tra pacco e rampa è presente attrito con coefficienti $\mu_s = 1.0$ e $\mu_d = 0.770$. Determinare:

6. il tempo di arrivo alla base della rampa;

   T [s] = $\boxed{\left(-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2aL}\right)/a}$ A 0.0182 B ~~0.224~~ C 0.00920 D 0.0135 E 0.0689

7. la velocità all'apice della rampa se il pacco deve arrivare fermo alla base della stessa.

   v_{top} [m/s] = $\boxed{}$ A 1.35 B 1.50 C 26.0 D 5.60 E 9.79

Il moto è uniformemente accelerato (o meglio, decelerato, in quanto $a<0$) lungo x.

$\Rightarrow x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$ il tempo T di arrivo è dato da: $x(T) - x_0 = L = v_0 T + \frac{1}{2} a T^2$

Da cui: $\frac{1}{2} a T^2 + v_0 T - L = 0 \Rightarrow T_\pm = \dfrac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2aL}}{a}$

Si noti che $a<0$ (provare a calcolarla, inserendo i valori numerici), dunque $v_0^2 + 2aL < v_0^2$, perciò: $\dfrac{-v_0 - \sqrt{v_0^2+2aL}}{a} > \dfrac{-v_0 + \sqrt{v_0^2+2aL}}{a}$

e dunque $T_- > T_+$. La soluzione sensata è quella che corrisponde al tempo più piccolo (T_+), dunque il tempo di arrivo è: $T_+ = \dfrac{-v_0 + \sqrt{v_0^2+2aL}}{a}$ (6)

Problema 4: Un pacco postale viene fatto scivolare giu da una rampa, lunga 3.00 m ed inclinata di angolo 0.220 rad rispetto all'orizzontale. Il pacco possiede una velocità di 14.0 m/s all'apice della rampa, parallela ad essa. Tra pacco e rampa è presente attrito con coefficienti $\mu_s = 1.0$ e $\mu_d = 0.770$. Determinare:

6. il tempo di arrivo alla base della rampa;

   T [s] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.0182}$ B $\boxed{0.224}$ C $\boxed{0.00920}$ D $\boxed{0.0135}$ E $\boxed{0.0689}$

7. la velocità all'apice della rampa se il pacco deve arrivare fermo alla base della stessa.

   v_{top} [m/s] = $\boxed{\sqrt{-2aL}}$ A $\boxed{1.35}$ B $\boxed{1.50}$ C $\boxed{26.0}$ D $\boxed{\cancel{5.60}}$ E $\boxed{9.79}$

Durante il moto lungo la rampa, la velocità istantanea è: $v(t) = v_0 + at$

perciò $v(T_+) = 0$ per ipotesi $\Rightarrow v_0 + aT_+ = v(T_+) = 0 \Rightarrow v_0 = -aT_+ ; \; T_+ = -\frac{v_0}{a}$

Inserendo ora nella legge oraria: $x(T_+) - x_0 = v_0 T_+ + \frac{1}{2} a T_+^2 \cancel{= -a(T_+)^2 + \frac{1}{2} a (T_+)^2 = -\frac{aT_+^2}{2}}$

$$x(T_+) - x_0 = L = v_0\left(-\frac{v_0}{a}\right) + \frac{1}{2} a \left(-\frac{v_0}{a}\right)^2 = -\frac{v_0^2}{a} + \frac{1}{2}\cancel{a}\frac{v_0^2}{a^{\cancel{2}}} = -\frac{1}{2}\frac{v_0^2}{a}$$

$$\Rightarrow L = -\frac{1}{2}\frac{v_0^2}{a} \Rightarrow v_0^2 = -2aL \Rightarrow v_0 = \sqrt{-2aL} \quad (7)$$

Problema 2: Un tuffatore si lancia da un trampolino che si trova ad una altezza di 7.20 m dalla superficie dell'acqua. Ipotizzando che il moto avvenga solo lungo la verticale, determinare il valore della sua velocità all'inizio del salto, diretta verso l'alto, se vuole:

3. che il suo tuffo duri 11.0 s;

   v [m/s] =

   A 35.8 B 61.5 C 30.5 D 131 E 53.3

4. arrivare in acqua con modulo della velocità pari a 50.0 m/s.

   v [m/s] =

   A 262 B 96.5 C 478 D 339 E 48.6

Problema 2: Un tuffatore si lancia da un trampolino che si trova ad una altezza di 7.20 m dalla superficie dell'acqua. Ipotizzando che il moto avvenga solo lungo la verticale, determinare il valore della sua velocità all'inizio del salto, diretta verso l'alto, se vuole:

3. che il suo tuffo duri 11.0 s;

   v [m/s] = $\left[\frac{1}{2}g(t^{*2} - h\right]/t^*$ A 35.8   B 61.5   C 30.5   D 131   E ~~58.3~~

4. arrivare in acqua con modulo della velocità pari a 50.0 m/s.

   v [m/s] =   A 262   B 96.5   C 478   D 339   E 48.6

PROBLEMA 2

Il moto del tuffatore è 1D, uniformemente accelerato verso il basso, con velocità iniziale diretta verso l'alto e partendo da una quota h.

1) Legge oraria: $y(t) = h + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

Se il tuffo in tutto dura un tempo t^*, abbiamo che: $y(t^*) = 0 = h + v_0 t^* - \frac{1}{2} g (t^*)^2$

da cui si ricava $v_0 = \frac{1}{t^*}\left(\frac{1}{2} g (t^*)^2 - h\right)$ ③

Problema 2: Un tuffatore si lancia da un trampolino che si trova ad una altezza di 7.20 m dalla superficie dell'acqua. Ipotizzando che il moto avvenga solo lungo la verticale, determinare il valore della sua velocità all'inizio del salto, diretta verso l'alto, se vuole:

3. che il suo tuffo duri 11.0 s;

   v [m/s] = ______ A 35.8 B 61.5 C 30.5 D 131 E 53.3

4. arrivare in acqua con modulo della velocità pari a 50.0 m/s.

   v [m/s] = $\sqrt{v^{*2} - 2gh}$ A 262 B 96.5 C 478 D 339 E ~~48.6~~

PROBLEMA 2

Il moto del tuffatore è 1D, uniformemente accelerato verso il basso, con velocità iniziale diretta verso l'alto e partendo da una quota h.

2) La velocità istantanea del tuffatore è data da: $v(t) = \frac{dy(t)}{dt} = v_0 - gt$

Se v_* è la velocità con cui tocca l'acqua, abbiamo: $v(t^*) = v_* = v_0 - g t^*$

quindi il tempo totale del tuffo vale $t^* = (v_0 - v_*)/g$

Dalla legge oraria abbiamo quindi: $y(t^*) = 0 = h + v_0 t^* - \frac{1}{2} g (t^*)^2$

$\Rightarrow 0 = h + v_0 \cdot \frac{v_0 - v_*}{g} - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_0 - v^*}{g}\right)^2 \Rightarrow 0 = 2gh + 2v_0^2 - 2v_0 v_* - (v_0 - v_*)^2$

perciò $2gh + 2v_0^2 - \cancel{2v_0} v_* - v_0^2 - v_*^2 + \cancel{2v_0} v_* = 0 \Rightarrow v_0^2 - v_*^2 + 2gh = 0$

da cui, infine, si deduce che: $v_0 = \sqrt{v_*^2 - 2gh}$ 4

Problema 3: Uno studente di informatica traina con una fune un corpo di massa 2.50 Kg lungo un piano inclinato di un angolo 0.730 rad rispetto al piano orizzontale. Il corpo si muove con velocità costante e la fune è parallela al piano inclinato. Determinare:

6. assumendo il piano inclinato scabro, il valore del coefficiente di attrito dinamico se il modulo della tensione vale 26.0 N.

   μ_d [ ] =

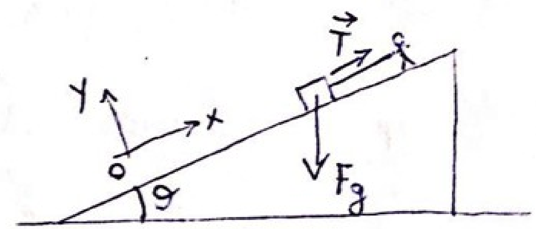
   A $\boxed{0.772}$ B $\boxed{0.814}$ C $\boxed{0.528}$ D $\boxed{6.38}$ E $\boxed{3.58}$

Problema 3: Uno studente di informatica traina con una fune un corpo di massa 2.50 Kg lungo un piano inclinato di un angolo 0.730 rad rispetto al piano orizzontale. Il corpo si muove con velocità costante e la fune è parallela al piano inclinato. Determinare:

6. assumendo il piano inclinato scabro, il valore del coefficiente di attrito dinamico se il modulo della tensione vale 26.0 N.

μ_d [ ] = $\boxed{(T - mg\sin\theta)/(mg\cos\theta)}$ A $\boxed{0.772}$ B $\boxed{0.814}$ C $\boxed{\cancel{0.528}}$ D $\boxed{6.38}$ E $\boxed{3.58}$

PROBLEMA 3 Dal momento che il corpo si muove di moto rettilineo uniforme (velocità costante lungo la risalita del piano inclinato), la risultante delle forze che agiscono su di esso deve essere nulla.



1) Risultante delle forze lungo l'asse x: $T - F_g \sin\vartheta = 0$

$\Rightarrow T = mg\sin\vartheta$

2) Se il piano è scabro, va aggiunta la forza di attrito dinamico $\vec{f}_d$, che si oppone al moto.

$\Rightarrow T - F_g\sin\vartheta - f_d = 0$ dove $f_d = \mu_d \cdot N$ ed $N = mg\cos\vartheta$

Perciò $T = F_g\sin\vartheta + f_d = mg\sin\vartheta + \mu_d mg\cos\vartheta = mg(\sin\vartheta + \mu_d\cos\vartheta)$

da cui si trova, invertendo la formula, $\mu_d = \dfrac{T - mg\sin\vartheta}{mg\cos\vartheta}$ 6