

```
clear all
close all
clc
% esercizio 1 del compito del 20/9/2022
% dati del problema
F = 200; % N
Mc = 40; % kg
Mp = 3; % kg
mud = 0.3; % adimensionale
L = 2; % m
H = 1.5; % m
g = 9.81; % m/s^2

% Punto 1 - calcolo dell'accelerazione del carrello e del punto materiale
% modulo della forza di attrito tra carrello e punto
% sul punto materiale agisce la forza di attrito, in direzione concorde a F
% (il punto materiale tende a scivolare in direzione opposta al carrello,
% la forza di attrito si oppone al moto quindi e` concorde con F
%
% punto materiale
%
%      -----
%      |                               |
%      |                               |
%      |                               |
%      |                               |
%      |                               |
%      -----
%          ---->
%              Fa
%
% carrello
%
%                  -Fa
%                <-----
%
%      -----           F
%      |                   | ----->
%      -----
%
% Fa = mud*Mp*g;
% accelerazione del punto materiale
ap = Fa/Mp;
% accelerazione del carrello
ac = (F-Fa)/Mc;
% 2 tempo affinche` il punto raggiunga l'estremo del carrello
% il punto materiale si muove di moto uniformemente accelerato con
% accelerazione ap
% xp = 1/2*ap*t^2;
% il carrello si muove di moto uniformemente accelerato con accelerazione
% ac
% xc = 1/2*ac*t^2;
% dato che ap<ac, il punto materiale "rimane indietro" rispetto al
% carrello, nel moto relativo rispetto al carrello si muove con
% accelerazione relativa a'=ap-ac e velocita` iniziale nulla
% il punto materiale cadra` dal carrello quando il suo spostamento relativo
% sara` pari a -L
% xp-xc = 1/2*(ap-ac)*t^2=-L
% xc-xp = 1/2*(ac-ap)*t^2=L
% risolvo per ricavare t
t = sqrt(2*L/(ac-ap));
% velocita` del carrello e del punto quando il punto sta per cadere
vc = ac*t;
vp = ap*t;

% analizzo il moto di caduta. Il tempo di caduta sara`
tcp = sqrt(2*H/g);
% lo spazio percorso durante la caduta e`
```

```

xcp = vp*tcp;
% in questo tempo anche il carrello si e` spostato e ha percorso una
% distanza pari a
xcc = vc*tcp + 1/2*ac*tcp^2;
% la distanza tra il punto e il carrello nell'istante della caduta e`
d = xcc-xcp;

```

Risultati numerici (le grandezze sono tutte espresse in unita` del SI)

Name ▲	Value
ac	4.7793
ap	2.9430
d	2.2295
F	200
Fa	8.8290
g	9.8100
H	1.5000
L	2
Mc	40
Mp	3
mud	0.3000
t	1.4759
tcp	0.5530
vc	7.0538
vp	4.3436
xcc	4.6315
xcp	2.4020

Esercizio n. 2

```

clear all
close all
clc
% esercizio 1 del compito del 20/9/2022
% dati
M=0.5;
L=0.8;
k = 3000;
g = 9.81;
theta = pi/6;

% velocita` di A prima dell'impatto - l'energia meccanica si conserva, dato
% che le forze sono conservative
%  $MgL = 1/2 MvA0^2$ 
% risolvo per calcolare vA0
vA0 = sqrt(2*g*L);

% velocita` di A dopo l'urto: considero di nuovo la conservazione
% dell'energia meccanica
%  $MgL*(1-\cos(\theta)) = 1/2 MvA^2$ 
% risolvo per trovare vA
vA = sqrt(2*g*L*(1-cos(theta)));
% durante l'urto si conserva la componente in direzione orizzontale della
% quantita` di moto, dato che le masse sono uguali risulta
%  $m*vA0 = m*vA + m*vB$ 
% da cui si ricava facilmente
vB = (vA0-vA);

% ampiezza oscillazione
% analizzo il moto di B dopo l'urto, la forza elastica e` conservativa,
% quindi

```

```

% 1/2 M*vB^2= 1/2*k*A^2
% risolvo per calcolare l'ampiezza
A = sqrt(M/k)*vB;

% il periodo dell'oscillazione e`
T = 1/10; %Hz
% la relazione tra periodo e pulsazione e`
% T = 2*pi/omega
omega = 2*pi/T;
% e omega = sqrt(k/M) - nota: sqrt e` la radice quadrata
% risolvo per calcolare k
k = omega^2*M;

% energia cinetica
Ekin = 1/2*M*vA0^2;
Ekfin = 1/2*M*vA^2+1/2*M*vB^2;
% percentuale di energia cinetica dissipat durante l'urto
perc=(Ekfin-Ekin)/Ekin*100;

```

Risultati numerici (le grandezze sono tutte espresse in unita` del SI)

Name ▲	Value
A	0.0324
Ekfin	2.1029
Ekin	3.9240
g	9.8100
k	1.9739e+03
L	0.8000
M	0.5000
omega	62.8319
perc	-46.4102
T	0.1000
theta	0.5236
vA	1.4501
vA0	3.9618
vB	2.5117