
Table of Contents

Vehicle Suspension	1
Rigid Beam	1
Dynamic Beam	2

Vehicle Suspension

```
#####theta phi#####sin(theta)###theta#cos(theta)###1

g % #####
m % #####Beam#
I % #####
Lb % #####
Lf % #####
yc % #####y###yc#####
yc_dot % #####y#####
yc_ddot % #####y#####
theta % #####
theta_dot % theta####
theta_ddot % theta####
theta0 %#####Beam#####
d %#####Beam#####
kb % #####k#
cb % #####c#
kf % #####k#
cf % #####c#
h(t-L/v) % #####
h(t) % ##### ###/#### ##### ###
delta_yb = yc-Lb*theta-g(t-L/v) % #####
delta_yf = yc+Lf*theta-g(t) % #####

% #####yc###
T=1/2*m*yc_dot^2+1/2*I*theta_dot^2 % #####+####
V=m*g*yc % #####
L=T-V % #####

#### dbstatus
##: ##: F:\SDM283Mechanics for Design\Mini-project\mini-
proj3\Theoretical_Calculation.m #: 65 #: 38
'=' ##### '##### '=='
```

Rigid Beam

```
k % Beam####k#
c % Beam####c#
L1 % Beam#####
L2 % Beam#####
L3 % Beam#####
L % Beam##### ##L1/L2/L3
```

```

phi % Beam#####
phi_dot % phi###
phi_ddot % phi#####
phi-theta % Beam#####
lb % Beam####Beam##(back)###
lf % Beam####Beam##(front)###
mb % Beam####
Ib % Beam#####
lbc=1/2*(lf-lb) % Beam#####
yb=yc+d*(theta0-theta) % Beam#####y##
yb_dot=yc_dot-d*theta_dot % Beam#####y#####
ybc=yb+lbc*phi % Beam#####y##
ybc_dot=yc_dot-d*theta_dot+lbc*phi_dot % Beam#####y#####

Tb=1/2*mb*ybc_dot^2 + 1/2*Ib*phi_dot^2 % Beam#####
Vb=mb*g*ybc % Beam#####
Lb=Tb-Vb % Beam#####

% L#phi_dot#####t##
mb*lbc*phi_dot
mb*lbc*phi_ddot+Ib*phi_ddot
% L#phi###
-mb*g*lbc
% #phi#####
tau_b=k*L^2*(phi-theta)+c*L*(phi_dot-theta_dot)
% #####phi#####

mb*lbc*phi_ddot+Ib*phi_ddot+mb*g*lbc = tau_b

```

Dynamic Beam

```

Beam#####rigid body#####dynamic body#####x##

PHI = (3*x^2*lf-x^3)/(2*lf^3) % ##### PHI(x)
PHI_prime % #####x#####
PHI_pprime % #####x#####
q % q(t)
q_dot % q(t)#t#####
q_ddot % q(t)#t#####
y = PHI * q % y(x,t)=PHI(x)*q(t) #####
lambda = mb/(lb+lf) % Beam####
E % Beam####
Iz % Beam#####

Tdb=1/2*int(lambda*(yb_dot+x*phi_dot)^2,x,-
lb,0)+1/2*int(lambda*(yb_dot+x*phi_dot-PHI*q_dot)^2,x,-lb,0) % Dynamic
Beam#####
Vdb=(lambda*lb)*g*(yb-lb*phi)+int(lambda*g*(yb+x*phi-
y),x,0,lf)+1/2*int(E*q^2*diff(PHI,x,2)*Iz,x,0,lf) % Dynamic Beam#####
#####Strain Energy
Ldb=Tdb-Vdb % Dynamic Beam#####

% Stain Energy #####

```

```

% L#q_dot#####t##
int(lambda*(-PHI)*(phi_ddot*x+yc_ddot-d*theta_ddot-PHI*q_ddot),x,0,lf)
% L#q###
-int(lambda*g*(-PHI),x,0,lf)-int(E*q*(PHI_pprime)^2*Iz,x,0,lf)
% #####q#####
f_db = 0 % #####Beam#####0
% #####q#####
int(lambda*(-PHI)*(phi_ddot*x+yc_ddot-
d*theta_ddot-PHI*q_ddot),x,0,lf)+int(lambda*g*(-
PHI),x,0,lf)+int(E*q*(PHI_pprime)^2*Iz,x,0,lf) = 0
% #####q#####
-11/40*lambda*phi_ddot*lf^2-3/8*lambda*lf*(yc_ddot-
d*theta_ddot)+23/140*q_ddot*lf-3/8*lambda*g*lf+E*q*Iz*3/(lf)^3 = 0

% L#theta_dot#####t##
int(lambda*(phi_ddot*x+y_ddot-d*theta_ddot)*(-d),x,-
lb,0)+int(lambda*(phi_ddot*x+y_ddot-d*theta_ddot-PHI*q_ddot)*(-
d),x,0,lf)
% L#theta###
lb*lambda*g*d*phi+int(lambda*g*d,x,0,lf)
% #####theta#####
tau_b
% #####theta#####

```

Published with MATLAB® R2020b