```
clc
clear
disp('TMIII: Klausuraufgabe D/2 ')
disp('Kinematische Bindung zweier Rollen')
disp(' ')
disp(' ')
disp(' ')
syms m1 m m2 aphi1 a1 r aphi1 theta2 S1 S2 S3 R g Nk Mu t L Am1 vend
assume(t>0)
assume(r>0)
disp('a) Beschleunigung der Masse m1')
disp('Die Masse m1 ist gegeben mit')
m1 = 4*m;subs(m1);disp(m1)
disp(' ')
disp('Die Masse m2 ist gegeben mit')
m2 = 3*m;subs(m2);disp(m2)
disp(' ')
disp('Aus der Kinematik folgt die Beziehung der Beschleunigungen für die Rolle mR (aphi1) und der
Masse m1 (a1)')
aphi1 = a1/r;subs(aphi1);disp(aphi1)
disp(' ')
disp('Und die Beziehung zwischen den Beschleunigungen der Rollen mR (aphi1) und m2 (aphi2)')
aphi2 = 2*aphi1;subs(aphi2);disp(aphi2)
disp(' ')
disp('Berechnung des Massenträgheitsmonentes theta2 der Rolle m2')
theta2 = 3/2*m*r^2;subs(theta2);disp(theta2)
disp(' ')
disp('Aus der Statik der Rolle mR erhalten wir')
S1 = S2 + S3;subs(S1);disp(S1)
disp(' ')
disp('Das zweite Grundgesetz von Newton liefert für a1')
[a1,S2,S3,Nk,R]=solve(m1*a1 == m1*g - S1,-S2*r + S3*r == 0,m2*g - Nk + S2 == 0,theta2*aphi2 == -R*r +
S2*r,R == Mu*Nk,a1,S2,S3,Nk,R);
subs(a1);disp(a1)
disp(' ')
disp(' ')
disp('b)Wie groß darf der Reibungskoeffizient Mu maximal sein, damit sich m1 in Bewegung setzt?')
disp('Nullsetzen von a1 folgt für Mu')
```

```
Lsg = solve(a1==0,Mu);disp(Lsg)
disp(' ')
disp(' ')
disp('c)Das Seil ist zweimal um die Rolle gewickelt. Bestimmen Sie für Mu=0.2 die Endgeschwindigkeit der Masse m1')
Mu=0.2;
disp('Für a1 gilt dann')
a1=subs(a1);disp(a1)
disp('Integrieren liefert v1')
v1=int(a1,t);disp(v1)
disp('Nochmaliges Integrieren liefert s1')
s1=int(v1,t);disp(s1)
disp('Der Umfang der Rolle lautet')
U=2*pi*r;disp(U)
disp('Der abgerollte Weg ist zweimal der Umfang')
L=2*U;disp(L)
disp('Durch den Strahlensatz ergibt sich die Absenkung der Masse m1')
Am1=solve(L/(2*r)==Am1/r,Am1);disp(Am1)
disp('Die benötigte Zeit um den Weg zurück zulegen')
t=solve(s1==Am1,t);disp(t)
disp('Einsetzen in die Geschwindigkeit liefert die Endgeschwindikeit')
v1=subs(v1);
vend=solve(v1==vend,vend);disp(v1)
pretty(v1)
```

TMIII: Klausuraufgabe D/2
Kinematische Bindung zweier Rollen

a) Beschleunigung der Masse m1
Die Masse m1 ist gegeben mit
*4*m*

Die Masse m2 ist gegeben mit
*3*m*

Aus der Kinematik folgt die Beziehung der Beschleunigungen für die Rolle mR (aphi1) und der Masse m1 (a1)
a1/r

Und die Beziehung zwischen den Beschleunigungen der Rollen mR (aphi1) und m2 (aphi2)
*(2*a1)/r*

Berechnung des Massenträgheitsmonentes theta2 der Rolle m2
*(3*m*r^2)/2*

Aus der Statik der Rolle mR erhalten wir
S2 + S3

Das zweite Grundgesetz von Newton liefert für a1
*-(2*g - 5*Mu*g)/(2*Mu - 5)*

b)Wie groß darf der Reibungskoeffizient Mu maximal sein, damit sich m1 in Bewegung setzt?
Nullsetzen von a1 folgt für Mu
2/5

c)Das Seil ist zweimal um die Rolle gewickelt. Bestimmen Sie für Mu=0.2 die Endgeschwindigkeit der Masse m1
Für a1 gilt dann
*(5*g)/23*

Integrieren liefert v1
*(5*g*t)/23*

Nochmaliges Integrieren liefert s1
*(5*g*t^2)/46*

Der Umfang der Rolle lautet
*2*pi*r*

Der abgerollte Weg ist zweimal der Umfang
*4*pi*r*

Durch den Strahlensatz ergibt sich die Absenkung der Masse m1
*2*pi*r*

Die benötigte Zeit um den Weg zurück zulegen
*(2*5^(1/2)*23^(1/2)*pi^(1/2)*r^(1/2))/(5*g^(1/2))*

Einsetzen in die Geschwindigkeit liefert die Endgeschwindikeit
*(2*5^(1/2)*23^(1/2)*pi^(1/2)*g^(1/2)*r^(1/2))/23*

$$\frac{2\ \mathrm{sqrt}(5)\ \mathrm{sqrt}(23)\ \mathrm{sqrt}(pi)\ \mathrm{sqrt}(g)\ \mathrm{sqrt}(r)}{23}$$