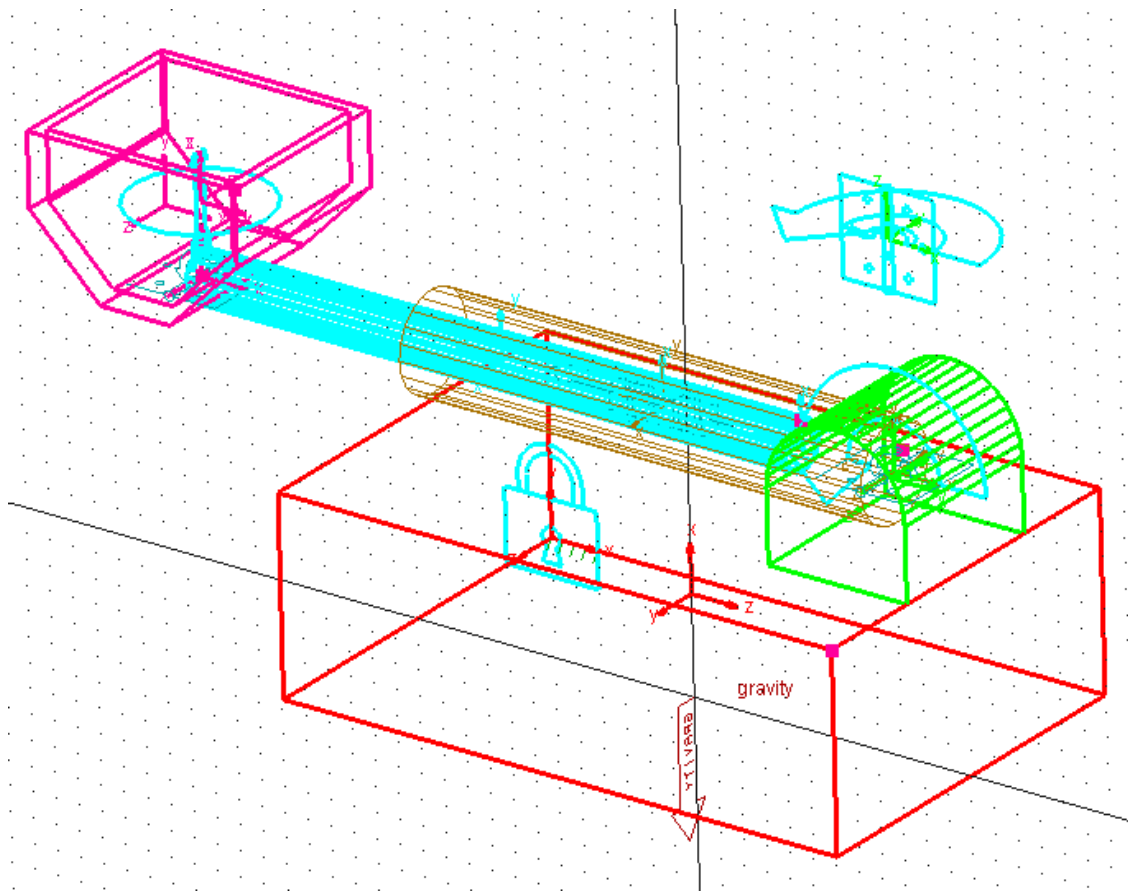


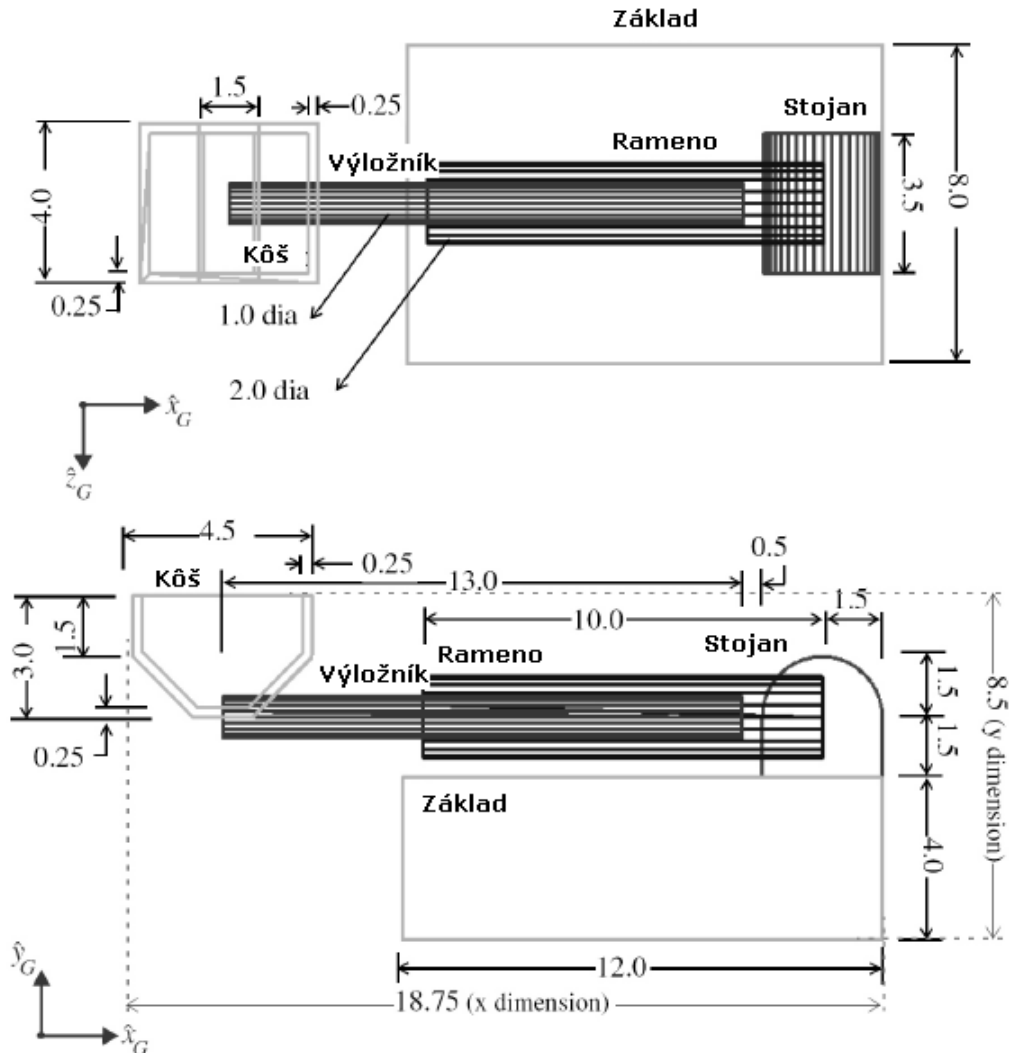
Modelovanie výložníka s košom

Cieľ: Cieľom príkladu je utvoriť model výložníka s košom podľa údajov z obr. 2 pomocou modelovacích prvkov a postupov pri utváraní telies, geometrických a kinematických väzieb v prostredí MSC.ADAMS/View a overiť jeho funkčnosť.



Obr. 1 Model výložníka s košom

1 Modelovanie telies zostavy výložníka s košom



Obr. 2 Rozmery pre model výložníka s košom

Postup v skratke

- 1.) Nastavíme pracovné prostredie programu
- 2.) Utvoríme telesá: Základ, Stojan, Rameno, Výložník, Kôš
- 3.) Utvoríme geometrické väzby (rotačné, valcové ...)
- 4.) Predpíšeme priebeh pohybu hnacích členov (kinematické väzby)
- 5.) Uskutočníme overovaciu simuláciu funkčnosti modelu



Nastavenie pracovného prostredia

Pri spustení programu v uvítacom okne nastavíme:

- *Create a new model*

Model name: vyl

Units: MKS - m,kg,N,s,deg

Nastavenie veľkosti zobrazovania ikon:

MB >> Settings >> Icons:

New Size: 1

Nastavenie pracovnej mriežky:

MB >> Settings >> Working grid...

Size: 20 20

Spacing: 0.5 0.5

Zapnutie zobrazovania súradníc:

MB >> View >> Coordinate Window (F4)

Utváranie telies

Utvorenie telesa základu-----

MTB >> (^R) Rigid Body: Box

ü Length : 12

ü Heigth: 4

ü Depth: 8

Pick the corner: (^L) [-6, 0, 0]

Premenujeme teleso PART_2 na ZAKLAD:

(^R) PART_2 >> Rename: ZAKLAD

Posunieme kváder BOX_1 patriaci telesu ZAKLAD pomocou rožného markera (MARKER_1) tak, aby bol symetrický voči rovine x-y:
Zvolíme si vhodný priestorový pohľad (R+ (^L)).

(^R) ZAKLAD.MARKER_1 >> Modify:

Location: [-6.0, 0.0, -4.0]



Utvorenie telesa stojana-----

Zvolíme pohľad nárysu (Shift+f).

MTB >> (^R) Rigid Body: Box
ü Length: 3
ü Heigth: 3
ü Depth: 3.5
Pick the corner: (^L) [3, 4, 0]

Premenujeme teleso PART_3 na **STOJAN**

Posunieme kváder BOX_2 patriaci telesu STOJAN pomocou rožného markera (MARKER_2) tak, aby bol symetrický voči rovine x-y:
Zvolíme si vhodný pohľad.

(^R) STOJAN.MARKER_2 >> Modify:
Location: [3.0, 4.0, - 1.75]

Zaoblenie horných hrán na telese stojana:

Zvolíme si vhodný priestorový pohľad.

MTB >> (^R) Rigid Body >> Fillet an edge
Radius: 1.5

Klikneme na dve horné hrany telesa stojana: *(^L) BOX_2 E6,*
(^L) BOX_2 E7,
potvrdíme (^R).

Utvorenie telesa ramena-----

Zvolíme pohľad nárysu (Shift+f).

MTB >> (^R) Rigid Body: Cylinder
ü Length: 10
ü Radius: 1
Pick an end: [4.5, 5.5, 0] (Použite LocationEvent)
Drag to other end: [-5.5, 5.5, 0]

Premenujeme teleso PART_4 na **RAMENO**.



Utvorenie telesa výložníka-----

MTB >> (^R) Rigid Body: Cylinder
ü Length: 13
ü Radius: 0.5
Pick an end: [2.5, 5.5, 0]
Drag to other end: [-10.5, 5.5, 0]

Premenujeme teleso PART_5 na VYLOZNIK.

Utvorenie telesa koša-----

Zvolíme pohľad nárysu (Shift+f).

MTB >> (^R) Rigid Body: Box
ü Length: 4.5
ü Heigth: 3
ü Depth: 4
Pick the corner: [-12.75, 5.5, 0] (Použite LocationEvent)

Vzdialenosť medzi bodmi mriežky (Spacing) je 0.5, preto pre umiestnenie rožného markera kvádra do polohy $x = -12.75$ klikneme (^R) na ľubovoľné miesto na ploche a v paneli LocationEvent zadáme súradnice:

Location Event
[-12.75, 5.5, 0]
Apply

Premenujeme teleso PART_6 na KOS.

Posunieme kváder BOX_1 patriaci telesu KOS pomocou rožného markera (MARKER_5) tak, aby bol symetrický voči rovine x-y:
Zvolíme si vhodný priestorový pohľad.

KOS.MARKER_5 >> Modify:
Location: [-12.75, 5.5,-2.0]

Zrazenie spodných hrán na telese KOS:

MTB >> (R) Rigid Body >> Chamfer an edge:
Width: 1.5



Select the Edge or Vertex on the body: Klikneme na dve dolné hrany telesa koša:
(^L) BOX_5 E5,
(^L) BOX_5 E8
potvrdíme (^R).

Utvorenie dutiny v telese KOS:

Zvolíme si vhodný priestorový pohľad.

MTB >> (^R) Rigid Body >> Hollow out a solid

Thickness: 0.25

Select the body: (^L) na kváder (KOS.BOX_5) telesa KOS

Select the face to pierce ...: (^L) na hornú plochu kvádra (BOX_5.F4) telesa KOS

potvrdíme (^R).

Tlačidlom (Shift+s) sa presvedčíme o správnej polohe utvorenej dutiny.



2 Utváranie geometrických väzieb

Telesu **ZAKLAD** odoberieme všetky stupne voľnosti pohybu votknutím:

MTB >> (^R) Joint: Fixed,
Select the first body: (^L) ZAKLAD
Select the second body: (^L) ground
Select a location: (^L) ZAKLAD.MARKER_1

Utvoríme rotačnú geometrickú väzbu medzi telesami **STOJAN** a **ZAKLAD**:

Zvolíme pohľad nárysu (Shift+f).

MTB >> (^L) Joint: Revolute
Normal to Grid => Pick Feature
Select the first body: (^L) STOJAN
Select the second body: (^L) ZAKLAD
Select a location: (^L) [4.5, 10, 0.0]
Select the direction vector: (^L) [4.5, 13, 0.0]

Utvoríme rotačnú geometrickú väzbu medzi telesami **RAMENO** a **STOJAN**:

MTB >> (^L) Joint: Revolute
Pick Feature => Normal to Grid
Select the first body: (^L) RAMENO
Select the second body: (^L) STOJAN
Select a location: RAMENO.MARKER_3 (koncový marker
 telesa ramena, nachádza sa v tesnej
 blízkosti markera *STOJAN.cm*, preto
 treba použiť výber pomocou (^R))

Utvoríme posuvnú geometrickú väzbu medzi telesami **VYLOZNIK** a **RAMENO**:

MTB >> (^L) Joint: Translational
Select the first body: (^L) VYLOZNIK
Select the second body: (^L) RAMENO
Select a location: (^L) RAMENO.cm
Select the direction vector: (^L) cm



Utvoríme rotačnú geometrickú väzbu medzi telesami KOS a VYLOZNIK:

MTB >> (^L) Joint: Revolute

Normal to Grid

Select the first body: KOS

Select the second body: VYLOZNIK

Select a location: zvolíme koncový bod výložníka zľava

Utvoríme väzobnú podmienku pre zachovanie rovnobežnosti osí lokálneho súradnicového systému koša voči základu, ktorá zabezpečí, aby sa teleso koša pri otáčaní ramena premiestňovalo translačne:

MB >> Build >> Joints ...

Joint Primitive: Parallel Axes

Select the first body: (^L) KOS

Select the second body: (^L) ZAKLAD

Select a location: (^L) KOS.cm

Select the direction vector: (^L) [-10.5, 10.0, 0.0]



3 Utváranie kinematických väzieb (predpísanie priebehu pohybov)

Predpíšeme priebeh rotačného pohybu telesa stojana voči základu (otáčanie uhlovou rýchlosťou 360 stupňov/sekundu) vo väzbe JOINT_2:

*MTB >> Rotational Joint Motion,
Speed: 360
(^L) JOINT_2*

Vznikne kinematická väzba MOTION_1.

Predpíšeme rotačný priebeh pohybu telesa ramena voči stojanu vo väzbe JOINT_3:

*MTB >> Rotational Joint Motion.
(^L)JOINT_3*

Zmeníme funkciu pre práve vzniknutú kinematickú väzbu MOTION_2:

*(^R) MOTION_2 >> Modify
Function (time): -STEP(time, 0, 0, 0.10, 30d)*

Predpíšeme translačný priebeh pohybu telesa výložníka voči telesu ramena vo väzbe JOINT_4:

*MTB >> (^R) Translational Joint Motion.
(^L) JOINT_4*

Zmeníme funkciu pre práve vzniknutú kinematickú väzbu MOTION_3:

*(^R) MOTION_3 >> Modify
Function (time) : STEP(time, 0.8, 0, 1, 5)*



4 Overenie modelu

Overenie pohyblivosti modelu

MB >> Tools >> Model verify

Informačné okno nám vypíše:

```
-1 Gruebler Count (approximate degrees of freedom)
5 Moving Parts (not including ground)
3 Revolute Joints
1 Translational Joints
1 Fixed Joints
1 Parallel_axes Primitive_Joints
3 Motions
0 Degrees of Freedom for .model_1
  There is one redundant constraint equation.
  This constraint: .model_1.JPRIM_1 (Parallel_axes
  Primitive_Joint) unnecessarily removes this DOF:
  Rotation Between Zi & Yj
```

Overenie funkčnosti modelu simuláciou

MB >> Simulation >> Interactive Control:

End time: 1

Steps: 1000