Załącznik 2

```
from visual import *


body_x = 60
body_y = 110
body_z = 27
length_side = body_x
coxa_len = 27.5
femur_len = 70
tibia_len = 80
draw_x_offset = body_x / 2
draw_y_offset = body_y / 2
draw_z_offset = body_z
x_offset = 0
z_ground = - draw_z_offset
z_stoj = -50
x_range = (coxa_len + femur_len * 0.55)
y_range = x_range
z_range = z_stoj
t_step = 2
y_start = 0
y_step = body_y * 0.6
z_up = -12
x_up_offset = 0
x_current = [0, 0, 0, 0]
y_current = [0, 0, 0, 0]
z_current = [0, 0, 0, 0]
USTAW = 255
coxa = [0, 1, 2, 3]
femur = [0, 1, 2, 3]
```

```
tibia = [0, 1, 2, 3]


'''
   tworzaca X/Y/Z
'''
golbal_frame = frame()
curve(frame=golbal_frame, pos=[(0, 0, 0), (0, 0, 250)], color=color.red)
curve(frame=golbal_frame, pos=[(0, 0, 0), (0, 250, 0)], color=color.green)
curve(frame=golbal_frame, pos=[(0, 0, 0), (250, 0, 0)], color=color.blue)
'''
   tworzaca nogi
'''
temp_a = sqrt(pow(2 * x_range + length_side, 2) + pow(y_step, 2))
temp_b = 2 * (y_start + y_step) + length_side
temp_c = sqrt(pow(2 * x_range + length_side, 2) + pow(2 * y_start + y_step + length_side,
2))
temp_alpha = acos((pow(temp_a, 2) + pow(temp_b, 2) - pow(temp_c, 2)) / 2 / temp_a /
temp_b)


turn_x1 = (temp_a - length_side) / 2
turn_y1 = y_start + y_step / 2
turn_x0 = turn_x1 - temp_b * cos(temp_alpha)
turn_y0 = temp_b * sin(temp_alpha) - turn_y1 - length_side


def create_legs(i):
   coxa_frame = frame(pos=(0, 0, 0), axis=(1, 0, 0))
   cylinder(frame=coxa_frame, pos=(0, 0, 0), length=coxa_len, radius=6, color=color.red)
   femur_frame = frame(frame=coxa_frame, pos=(coxa_len, 0, 0), axis=(1, 0, 0))
   cylinder(frame=femur_frame, pos=(0, 0, 0), length=femur_len, radius=6,
color=color.green)
```

```
    tibia_frame = frame(frame=femur_frame, pos=(femur_len, 0, 0), axis=(0, 0, -1))
    cylinder(frame=tibia_frame, pos=(0, 0, 0), length=tibia_len, radius=6, color=color.blue)
    return (coxa_frame, femur_frame, tibia_frame)


def kat(x, y, z):
    if (x >= 0):
        w = sqrt(pow(x, 2) + pow(y, 2))
    else:
        w = -1 * (sqrt(pow(x, 2) + pow(y, 2)))


    v = w - coxa_len
    alpha_tmp = (pow(femur_len, 2) - pow(tibia_len, 2) + pow(v, 2) + pow(z, 2)) / 2 /
femur_len / sqrt(
        pow(v, 2) + pow(z, 2))
    if (alpha_tmp > 1 or alpha_tmp < -1):
        print "x=%f y=%f v=%f w=%f" % (x, y, v, w)
        print "alpha=%f" % alpha_tmp
        if (alpha_tmp > 1):
            alpha_tmp = 1
        else:
            alpha_tmp = -1
    alpha = atan2(z, v) + acos(alpha_tmp)


    beta_tmp = (pow(femur_len, 2) + pow(tibia_len, 2) - pow(v, 2) - pow(z, 2)) / 2 / femur_len
/ tibia_len
    if (beta_tmp > 1 or beta_tmp < -1):
        print "x=%f y=%f v=%f w=%f" % (x, y, v, w)
        print "beta=%f" % beta_tmp
        if (beta_tmp > 1):
```

```
            beta_tmp = 1
        else:
            beta_tmp = -1
    beta = acos(beta_tmp)

    if (w >= 0):
        gamma = atan2(y, x)
    else:
        gamma = atan2(-y, -x)
    return (alpha, beta, gamma)

def draw_legs(leg, a, b, g):
    x_dir = 1
    y_dir = 1
    z_dir = -1

    if (leg == 3):
        x_dir = 1
        y_dir = 1
        z_dir = -1
    if (leg == 2):
        x_dir = 1
        y_dir = -1
        z_dir = -1
    if (leg == 1):
        x_dir = -1
        y_dir = 1
        z_dir = -1
    if (leg == 0):
```

```
        x_dir = -1
        y_dir = -1
        z_dir = -1

    coxa[leg].axis = (x_dir * cos(g), y_dir * sin(g), 0)
    femur[leg].axis = (cos(a), 0, sin(a))
    tibia[leg].axis = (-cos(b), 0, -sin(b))
    coxa[leg].pos = (x_dir * draw_x_offset, y_dir * draw_y_offset, draw_z_offset)
    return

def ustawienie(leg, x, y, z):
    global x_current, y_current, z_current

    if (x != USTAW):
        xx = x
    else:
        xx = x_current[leg]

    if (y != USTAW):
        yy = y
    else:
        yy = y_current[leg]

    if (z != USTAW):
        zz = z
    else:
        zz = z_current[leg]

    z_current[leg] = zz
```

```
    y_current[leg] = yy
    x_current[leg] = xx
    a, b, g = kat(xx, yy, zz)
    draw_legs(leg, a, b, g)
    return

def czekaj():
    sleep(0.2)

def siedz():
    for leg in range(0, 4):
        ustawienie(leg, USTAW, USTAW, z_ground)

def stoj():
    for leg in range(0, 4):
        ustawienie(leg, USTAW, USTAW, z_stoj)

def skrec_w_lewo(step):
    n_step = step
    while (n_step > 0):
        n_step = n_step - 1
        if (y_current[3] == y_start):
            # leg 3&1 move
            ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(0, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
            ustawienie(1, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
            ustawienie(2, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
            ustawienie(3, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
```

```
    czekaj()
    ustawienie(3, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(1, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
    ustawienie(2, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(3, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(1, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    ustawienie(1, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    ustawienie(2, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    ustawienie(3, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    czekaj()
else:
    # // leg 0 & 2 move
    ustawienie(0, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
    ustawienie(1, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(2, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
    ustawienie(3, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
```

```
        ustawienie(1, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
        ustawienie(2, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
        ustawienie(3, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
        czekaj()
        ustawienie(2, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
        czekaj()
        ustawienie(0, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
        ustawienie(1, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
        ustawienie(2, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
        ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        czekaj()
        ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        czekaj()


def skrec_w_prawo(step):
    n_step = step
    while (n_step > 0):
        n_step = n_step - 1
        if (y_current[2] == y_start):
            # leg 2 & 0 move
            ustawienie(2, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(0, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
            ustawienie(1, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
            ustawienie(2, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
            ustawienie(3, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
            czekaj()
            ustawienie(2, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
```

```
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
    ustawienie(1, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(2, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
    ustawienie(3, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start, z_up)
    ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    ustawienie(2, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    ustawienie(3, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    czekaj()
else:
    # leg 1 & 3 move
    ustawienie(1, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(1, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_up)
    ustawienie(2, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(3, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(1, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, turn_x1 - x_offset, turn_y1, z_range)
    ustawienie(1, turn_x0 - x_offset, turn_y0, z_range)
    ustawienie(2, turn_x1 + x_offset, turn_y1, z_range)
```

```
        ustawienie(3, turn_x0 + x_offset, turn_y0, z_range)
        czekaj()
        ustawienie(3, turn_x0 + x_offset + x_up_offset, turn_y0, z_up)
        czekaj()
        ustawienie(0, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
        ustawienie(1, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
        ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
        czekaj()
        ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        czekaj()

def krok_naprzod(step):
    n_step = step
    while (n_step > 0):
        n_step = n_step - 1
        if (y_current[2] == y_start):
            # // leg 2 & 1 move
            ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(2, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
            czekaj()
            ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start, z_range)
            ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
            ustawienie(2, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
            ustawienie(3, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
            czekaj()
            ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
            czekaj()
```

```
            ustawienie(1, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start, z_range)
            czekaj()
        else:
            # // leg 0 & 3 move
            ustawienie(0, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(0, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
            czekaj()
            ustawienie(0, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
            ustawienie(1, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
            ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start, z_range)
            ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
            czekaj()
            ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
            czekaj()
            ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start, z_range)
            czekaj()

def krok_w_tyl(step):
    n_step = step
    while (n_step > 0):
        n_step = n_step - 1
        if (y_current[3] == y_start):
```

```
    # // leg 3 & 0 move
    ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(3, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
    ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    ustawienie(2, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    ustawienie(3, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range + x_offset, y_start, z_range)
    czekaj()
else:
    # // leg 1 & 2 move
    ustawienie(1, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(1, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
    czekaj()
    ustawienie(1, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
    czekaj()
    ustawienie(0, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    ustawienie(1, x_range - x_offset, y_start + y_step, z_range)
    ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start + t_step * y_step, z_range)
```

```
        ustawienie(3, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        czekaj()
        ustawienie(2, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start + t_step * y_step, z_up)
        czekaj()
        ustawienie(2, x_range + x_offset + x_up_offset, y_start, z_up)
        czekaj()
        ustawienie(2, x_range + x_offset, y_start, z_range)
        czekaj()
'''
  podloze
'''
z_stoj_draw = z_stoj - z_ground
label(pos=(0, 210, z_stoj_draw), text='Y')
label(pos=(210, 0, z_stoj_draw), text='X')
for xx in range(-200, 200, 10):
  if (xx % 50):
    color_t = color.gray(0.2)
  else:
    color_t = color.yellow
  curve(pos=[(xx, -200, z_stoj_draw), (xx, 200, z_stoj_draw)], color=color_t)
for yy in range(-200, 200, 10):
  if (yy % 50):
    color_t = color.gray(0.2)
  else:
    color_t = color.yellow
  curve(pos=[(-200, yy, z_stoj_draw), (200, yy, z_stoj_draw)], color=color_t)
curve(pos=[(-200, 200, z_stoj_draw), (200, 200, z_stoj_draw)], color=color.yellow)
curve(pos=[(200, -200, z_stoj_draw), (200, 200, z_stoj_draw)], color=color.yellow)
```

```
'''
   przestrzen
'''
x_len=x_range+body_x/2
y_len=y_range+body_y/2
print "x_len,y_len = %f %f" %(x_len, y_len)
curve(pos=[(-x_len, y_len, z_stoj_draw), (x_len, y_len, z_stoj_draw),
        (x_len, -y_len, z_stoj_draw), (-x_len, -y_len, z_stoj_draw),
        (-x_len, y_len, z_stoj_draw)], color=color.red)

'''
   Create body /legs
'''
body_frame = frame()
body = box(frame=body_frame, pos=(0, 0, body_z / 2), length=body_x, height=body_y,
width=body_z,
        color=color.magenta)
for i in range(0, 4):
   coxa[i], femur[i], tibia[i] = create_legs(i)
print "x_range, x_range, x_range =%f %f %f" % (x_range, y_range, z_range)
print "inicjalizacja nog"
ustawienie(0, x_range, y_range, z_range)
ustawienie(1, x_range, y_range, z_range)
ustawienie(2, x_range, y_range, z_range)
ustawienie(3, x_range, y_range, z_range)
sleep(1)
while 1:
   rate(10)
   sleep(1)
   print "Siedz"
```

```
siedz()
sleep(1)
print "Wstan"
stoj()
sleep(1)
print "stoj"
stoj()
sleep(1)
print "idz w prawo"
skrec_w_prawo(4)
sleep(1)
print "idz w lewo"
skrec_w_lewo(4)
sleep(1)
print "idz do przodu"
krok_naprzod(20)
sleep(1)
print "idz do tylu"
krok_w_tyl(20)
sleep(3)
```