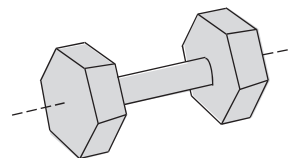


Zadanie 3.

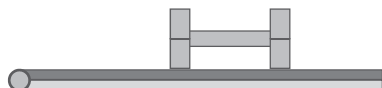
Sześciokątna hantla do ćwiczeń gimnastycznych (zobacz rysunek obok) ma masę $m = 2 \text{ kg}$ i jest wykonana z jednorodnego materiału. Na rysunku linią przerywaną oznaczono oś symetrii hantli przy jej obrocie o kąt 60° .



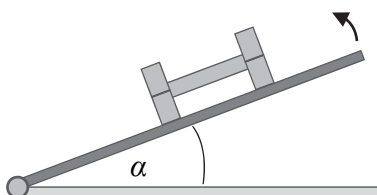
Dodatkowe informacje do zadań 3.1.–3.2.

Tę hantlę położono na desce w sposób pokazany na rysunku 1. Następnie powoli podnoszono górny koniec deski (zobacz rysunek 2.). Kąt nachylenia deski do poziomu oznaczmy jako α . Zauważono, że dopiero przy nachyleniu deski pod kątem większym niż $\alpha_1 = 40^\circ$ hantla zaczęła się z niej zsuwać (zobacz rysunek 3.).

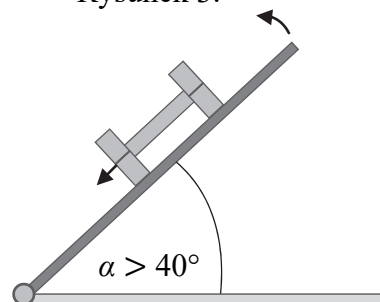
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Zadanie 3.1. (0–2)

Oblicz współczynnik tarcia statycznego hantli o deskę.

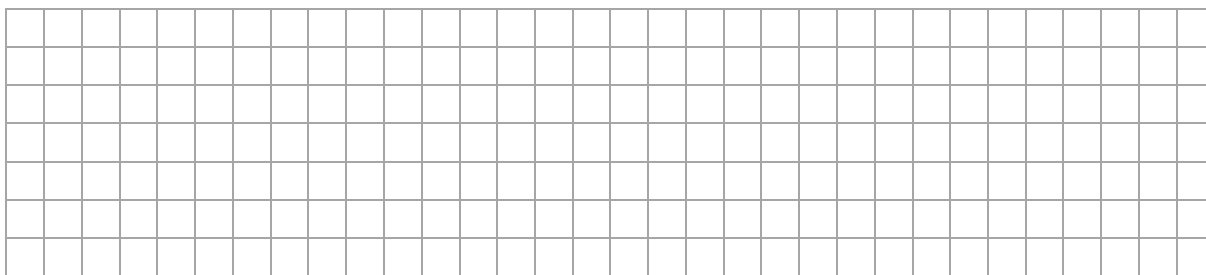
[illegible]

Zadanie 3.2. (0–2)

a) Wyprowadź wzór opisujący zależność wartości T siły tarcia statycznego od kąta α , dla $0^\circ < \alpha < 40^\circ$ (gdy siła tarcia statycznego nie osiągnęła jeszcze wartości maksymalnej).

[illegible]

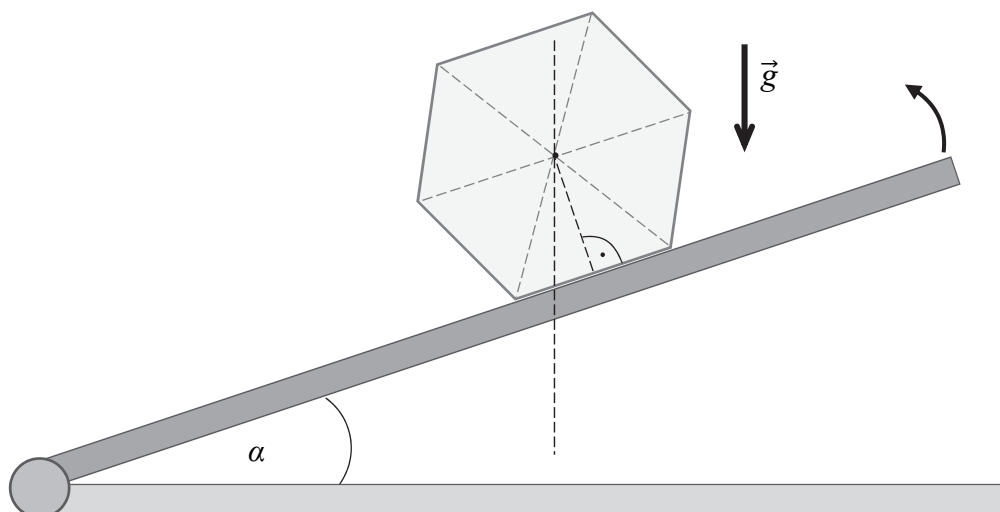
b) Wykaż, że podczas podnoszenia deski, gdy hantla się nie przesuwiała, wartość siły tarcia statycznego rosła.



Zadanie 3.3. (0–2)

Za drugim razem hantlę położono na desce w sposób pokazany na rysunku 4. i ponownie powoli podnoszono górny koniec deski. Przy pewnym kącie α_2 – nachylenia deski do poziomego podłoża – hantla zaczęła się toczyć (obracać względem deski) bez poślizgu. Na rysunku poniżej kreskami przerywanymi oznaczono linie pomocnicze do analizy sił lub momentów sił. Rysunek przedstawia sytuację, gdy $\alpha < \alpha_2$.

Rysunek 4.



Wyznacz kąt α_2 nachylenia deski do poziomego podłoża, przy którym hantla zaczęła się toczyć (obracać względem deski) bez poślizgu. Odpowiedź uzasadnij.

