

## KARTA PRACY

### Pierwsza zasada dynamiki Newtona

Jak zachowuje się ciało, jeżeli działają na nie siły równoważące się?

Obserwacja zachowania prędkości kulki.

Potrzebne materiały : okrągła przezroczysta miska lub plastikowe pudełko, koralik lub kulka.

Czynności: 1. Miskę odwróć do góry dnem i włóż pod nią kulkę.

2. Wpraw miskę w taki ruch, aby kulka toczyła się po okręgu wzdłuż jej obwodu.

3. Podnieś szybko miskę i zaobserwuj ruch kulki.

Rysunek i wynik obserwacji:

### Obserwujemy bezwładność ciał

I. Potrzebne materiały : szklanka, karta do gry (lub tekturka) moneta.

Czynności : 1. Na pustej szklance kładziemy kartę do gry, a na niej kładziemy monetę.

2. Przesuwamy gwałtownie kartę poziomo, np. pstrykając w nią palcami.

3. Obserwujemy zachowanie się monety.

Wyjaśnij zachowanie się monety.

II. Potrzebne materiały : kilka pudełek z zapalkami, linijka

Czynności: 1. pudełka z zapalkami ustawiamy poziomo na stole jedno na drugim.

2. Przesuwając linijkę po stole szybkim ruchem wytrącamy najniżej położone pudełko tak, by stos się nie zawalił. Wytrącamy kolejne pudełka.

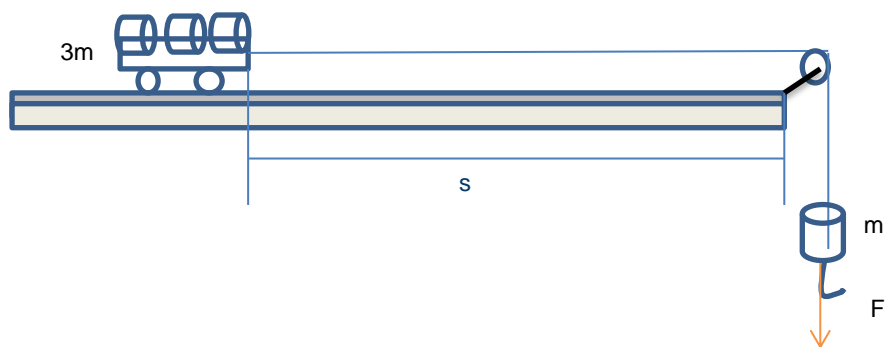
Zapisz wniosek z doświadczenia.

# KARTA PRACY

## Druga zasada dynamiki Newtona

Potrzebne materiały : wózek, obciążniki, stoper, miarka (linijka)

Czynności: budujemy układ pomiarowy



Do wózka mocujemy nitkę i przerzucamy ją przez bloczek, a na końcu zawieszamy obciążnik. Aby zachować stałą masę układu zmieniamy działającą siłę poprzez przekładanie obciążników z wózka na koniec nici. Mierzmy czas pokonania drogi  $s$ .

Powtarzamy każdy pomiar 3-krotnie.

$M$  - masa układu

$m$  – masa obciążnika wiszącego na nici

Lp.	$m[\text{kg}]$	$F(\text{N})$	Czas $t$ (s)				$a$ ( $\text{m/s}^2$ )		$M \cdot a_{\text{śr}}$ [N]	$F / a_{\text{śr}}$
			$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_{\text{śr}}$	$a_{\text{śr}} = 2l / t_{\text{śr}}^2$	$a = F / M$		
1										
2										
3										
4										

Wnioski :

## KARTA PRACY

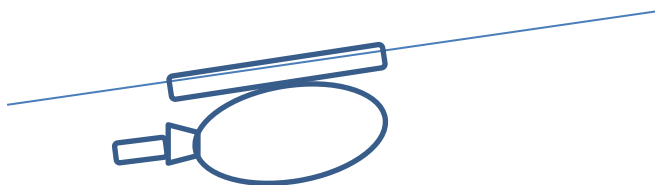
### Trzecia zasada dynamiki Newtona

#### Budujemy model rakiety

Potrzebne materiały : balonik, gumka recepturka, rurka do napojów, długa mocna nić, taśma klejąca.

Czynności:

1. Utnij 2 cm rurki do napojów, a przez pozostałą rurkę przeciągnij długą nić. Konce nici przywiąż do mebli tak, by nić była napięta.
2. Do wylotu balonika włóż odcięty kawałek rurki, zwiąż wylot gumką recepturką
3. Napompowany balon przyczep do rurki taśmą klejącą, ściskając równocześnie palcami rurkę zamocowaną w wylocie, by powietrze nie uciekało z balony.
4. Przesuń balon na dolny koniec nici i puść go swobodni.



Obserwacje:

## KARTA PRACY

### Sprawdzenie słuszności III zasady dynamiki Newtona

Potrzebne materiały : zlewka z wodą, metalowa bryłka, nitka, dwa siłomierze, statyw, nitka do zawieszania

Czynności:

Wyznaczamy: ciężar bryłki w powietrzu  $F_1 =$

ciężar bryłki w wodzie  $Q =$

zlewkę z wodą zawieszamy na siłomierzu umieszczonym na statywie

Wyznaczamy: ciężar zlewki z wodą  $F_2 =$

ciężar zlewki z wodą i zanurzoną w niej bryłką  $F_3 =$

Na bryłkę zanurzoną w wodzie działa siła ..... skierowana  
.....

Sprawia ona, że ciężar bryłki w wodzie jest ..... od ciężaru w powietrzu.

Źródłem tej siły jest ..... a jej wartość można obliczyć ze wzoru

$$F_w = .....$$

Po zanurzeniu bryłki w wodzie w zawieszanej na statywie zlewce stwierdzamy, że siłomierz wskazuje  
..... Siłę niż przed zanurzeniem bryłki.

Porównując wskazania siłomierza  $F_2$  i  $F_3$  stwierdzamy, że na wodę w zlewce działa dodatkowa siła skierowana  
.....  $W$  .....

Jej wartość wynosi:  $F =$  .....

Źródłem siły  $F$  działającej na wodę jest .....

Wartość siły  $F$  jest ..... wartość siły  $F_w$

**Wniosek:**