KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Spinner

Cel doświadczenia:

Jaka jest funkcja łożyska? Jak działa? Dlaczego jest tak powszechnie używane? Na te pytania odpowiesz konstruując spinnera!

Problem do rozwiązania

Jaka jest funkcja łożyska? Jak działa? Dlaczego jest tak powszechnie używane? Na te pytania odpowiesz konstruując spinnera!

Spis materiałów

Doświadczenie 1(do wykonania 1 spinnera):

1. Łożysko o średnicy 1,5-2 cm (w sklepie z artykułami metalowymi lub w Internecie za około 3 zł, można je wymontować ze wszystkiego co się kręci, starej hulajnogi albo rolek, innego spinnera, etc.)
2. 2 lub 3 nakrętki na śrubki
3. Taśma i hot glue gun (pistolet na klej)

Doświadczenie 2 (do wykonania 1 spinnera):

1. 3 Patyczki do lodów
2. Dziurkacz na tyle silny, żeby zrobić dziurę w patyczkach do lodów
3. 1 Wykałaczka
4. 2 koła z tekturki lub sztywnego papieru o średnicy około 1,5-2 cm
5. Igła
6. klej , którym będzie można skleić patyczki (np. z pistoletu na klej lub do drewna)
7. Opcjonalnie małe guziki i małe monety (np. jednogroszowe)

Etapy przeprowadzania doświadczenia

Doświadczenie 1

1. Do łożyska przyklej nakrętki (możliwe, że klej z pistoletu nie przyklei się do metalu, należy wtedy okleić go i nakrętki taśmą i dopiero wtedy użyć pistoletu).
2. Przetestuj spinnera, jeśli kręci się za wolno albo za krótko, poeksperymentuj z ramionami.

Doświadczenie 2

1. Patyczki obetnij do długości około 5 cm (zależy od wielkości ręki).
2. Zrób w nich dziurki w tych samych miejscach w każdym patyczku.
3. Ułóż je jeden na drugim tak, żeby dziurka była we wszystkich patyczkach była w jednym miejscu i żeby były względem siebie pod kątem około 120 stopni i w ten sposób sklej.
4. Pozwól klejowi wyschnąć, a w tym czasie skonstruuj łożysko.
5. Oba koła z tekturki przebij igłą na środku, a następnie powoli wsuń tam wykałaczkę (dziura powinna być szerokości wykałaczki, nie większa).
6. Pierwsze koło zostaw na wykałaczce, drugie narazie zdejmij.
7. Na koło z wykałaczką nałóż spinnera, a następnie drugie koło.
8. Wystająca część wykałaczki obetnij.
9. Możesz zabezpieczyć końcówkę wykałaczki klejem z pistoletu, żeby się wygodniej trzymało (lub ewentualnie dokleić do nich guziki).
10. Dla szybszych obrotów możesz obciążyć ramiona spinnera na samym końcu, np. małymi monetami.

Poeksperymentuj z innymi materiałami!

Pytania do doświadczenia

1. Czy lepiej działają spinnery o dwóch czy o trzech ramionach?
2. Czy lepiej działają niedociążone ramiona czy dociążone?
3. Co się dzieje, kiedy ramiona są dociążone nierównomiernie albo w różnych miejscach?
4. Jak zrobić z takiego spinnera żyroskop (podobny do zabawki z lat 90. „bączek”)?

Interpretacje wyników

Spinnery są świetnym przykładem wykorzystania łożyska. Łożysko to mechanizm umożliwiający ruch obrotowy jakiejś część względem łożyska charakteryzujący się niewielkim współczynnikiem tarcia. Klubowicze mogą poeksperymentować z budowaniem własnego modelu łożyska w doświadczeniu nr 2 lub wykorzystaniem gotowego łożyska w doświadczeniu nr 1. Dodatkowo, mogą sprawdzić jakie cechy spinnera (długość i ilość ramion, obciążenie ramion i miejsce dociążenia, rodzaje łożyska) wpływają na jego parametry ruchu obrotowego (szybkość obrotów, długość obracania się, łatwość wprawiania w ruch). Można ten mechanizm wykorzystać do stworzenia własnego “koła fortuny”. A następnie sprawdzania prawdopodobieństwa wskazania akurat jednego z pól (jako wstęp do prawdopodobieństwa i statystki jako dziedziny nauki).

Ciekawostki

Istnieje bardzo wiele typów łożysk, które można spotkać w różnych rozmiarach, od centymetra do kilku metrów. W spinnerze wykorzystywane jest łożysko kulkowe. Składa się ono z dwóch pierścieni, pomiędzy którymi dla zmniejszenia tarcia znajdują się kulki zamknięte w klatce (współczynnik tarcia zmniejszany jest nie tylko przez zmniejszoną powierzchnię styku, ale przede wszystkim poprzez wykorzystanie toczenia się kulek bez poślizgu po powierzchni obydwu pierścieni). Większość łożysk do prawidłowego funkcjonowania potrzebuje smaru - substancji, która będzie zmniejszała współczynnik tarcia jeszcze bardziej.