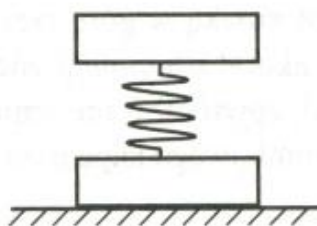


B28. Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki siła **akcji** jest równa co do wartości sile **reakcji**. Wybierz prawdziwe stwierdzenie związane z tą zasadą.

- (A) Koń musi nieco mocniej ciągnąć wóz niż wóz konia, bo inaczej nie ruszyliby z miejsca.
- (B) Trzeba dodać, że zasada ta jest słuszna tylko wtedy, gdy oba „ciała” pozostają w spoczynku.
- (C) Skutki działania obu tych sił mogą być bardzo różne.
- (D) Pozostaje ona słuszna tylko dla sił innych niż grawitacyjne.

B29. Dwa krążki połączono sprężyną i umieszczono na twardym podłożu. Czy jest możliwe, że przez naciśnięcie górnego krążka i raptowne zwolnienie spowodujemy chwilowe wzniesienie się krążka dolnego nad podłoże?



- (A) Tak, jeśli tylko masy krążków są równe.
- (B) Tak, jeśli tylko sprężyna jest „twarda” na tyle, że siła nieco większa niż ciężar całego układu nie przewyższa jej granicy sprężystości.
- (C) Nie, ponieważ krążek dotykający ziemi nie ma jak się od niej „odepchnąć”.
- (D) Nie, ponieważ zgodnie z III zasadą dynamiki siła działająca na podłoże jest taka sama, jak siła działająca na dolny krążek.

B30. Oto zdanie dotyczące silników raketowych, które ma cztery zakończenia. Wybierz to zakończenie, z którym zdanie jest **prawdziwe**.

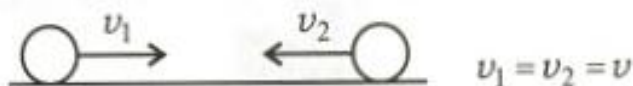
Silniki raketowe stosuje się w pojazdach, które:

- (A) muszą startować z ziemi albo przynajmniej z powietrza, by miały się od czego odepchnąć
- (B) mogą się poruszać wyłącznie w warunkach nieważkości
- (C) realizują w praktyce zasadę zachowania pędu i trzecią zasadę dynamiki Newtona
- (D) potrzebują do przyspieszenia nieco większej akcji od reakcji

B31. Dwa poruszające się ciała mogą się zatrzymać w wyniku **wzajemnego zderzenia**, gdy:

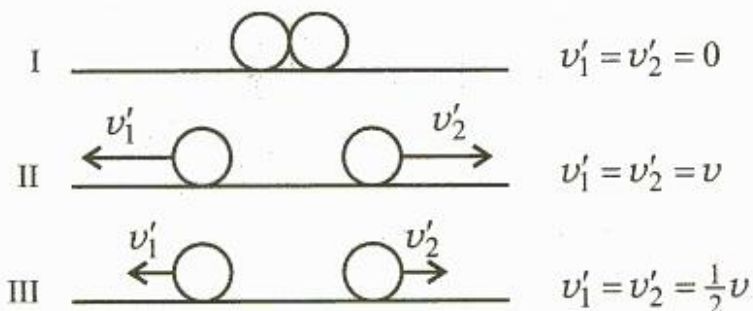
- (A) zderzą się idealnie sprężysto
- (B) zderzą się idealnie niesprężysto
- (C) jedno z nich będzie przed zderzeniem nieruchome
- (D) zamienią połowę energii kinetycznej na inny rodzaj energii

B32. Rysunek przedstawia dwie kule o **jednakowych masach**, poruszające się naprzeciw siebie. Wartości **prędkości** obu kul są **jednakowe**.



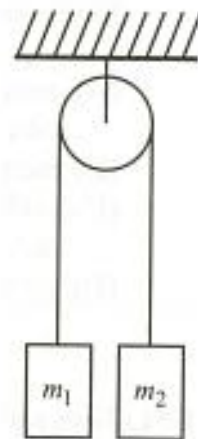
Pomijamy opory ruchu. Obie kule mogą być wykonane z **różnych materiałów**. Rysunki poniżej przedstawiają trzy sytuacje po zderzeniu. Wybierz sytuację, która wystąpiła po zderzeniu:

- (A) I albo II
- (B) tylko II
- (C) II albo III
- (D) I albo II, albo III



B33. Dwie masy połączone nicią zawieszono na bloczku (jak na rysunku). Spośród czterech zdań dotyczących tego układu wybierz **falszywe** (opory ruchu pomijamy).

- (A) Gdyby obie masy były równe, to układ mógłby poruszać się ruchem jednostajnym.
- (B) Gdyby obie masy były równe, to układ musiałby pozostawać w spoczynku.
- (C) Gdyby jedna z mas była większa od drugiej, to obie poruszałyby się ruchem przyspieszonym.
- (D) Można tak dobrać masy, aby przyspieszenie układu wynosiło $\frac{1}{2}g$.



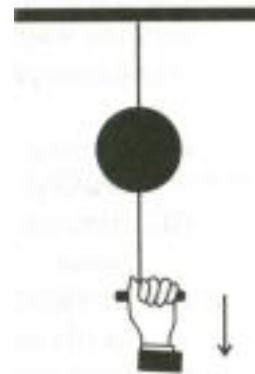
B34. Rysunek przedstawia wynalazek młodego konstruktora - „pływającą balię”. Pojazd jest napędzany strumieniem wody wypływającej z wysokiego, cylindrycznego naczynia przez boczny otwór blisko podstawy zbiornika. Kurek spełnia rolę „pedału gazu” w samochodzie. Oto fragmenty opinii trzech ekspertów z biura patentowego i jednego laika. Która opinia pochodzi od laika?



- (A) Wynalazek ciekawy, „paliwo” czyste i odwracalne, wydajność wprawdzie mała, ale płynąć ten dziwoląg będzie.
- (B) Zmianę kierunku ruchu zapewni „rakiecie” obrót zbiornika lub otwieranie kurków umieszczonych z różnych stron.
- (C) Wiosłowanie jest wydajniejsze, chyba że pomocnik woli dolewać wodę do zbiornika.
- (D) Ruch pojazdu można wykorzystać do napełniania zbiornika, wystarczy odpowiednio wygięta rura wetknięta jednym końcem do jeziora, a drugim do zbiornika.

B35. Na sznurku wisi bardzo ciężka kula. Do kuli jest przyczepiony drugi **taki sam sznurek**, ale z uchwytem. Czy jest możliwe, że ciągnąc za uchwyt w dół, zerwiemy na pewno tylko ten sznurek, który jest między kulą a sufitem?

- (A) Tak, trzeba raptownie szarpnąć za uchwyt.
- (B) Tak, należy tylko bardzo powoli, unikając szarpnięć, zwiększać nacisk w dół na uchwyt.
- (C) Nie, niezależnie od tego, jak będzie się ciągnąć, napięcie obu sznurków będzie takie samo.
- (D) Nie, w przedstawionym układzie nie jest ważne, jak się ciągnie; czysty przypadek zrządzi, który sznurek nie wytrzyma.



B36. Rysunek przedstawia sytuację na drodze (żaden człowiek na szczęście nie ucierpiał). Zderzyły się czołowo dwa auta, a po zderzeniu na asfalcie nie zauważono żadnych śladów przemieszczenia. Policja stwierdziła, że winę za wypadek ponosi kierowca auta, który tuż przed wypadkiem miał większą prędkość. Mandatem ukarano i kosztami naprawy obu aut obciążono kierowcę auta:



- (A) o większej mocy silnika
- (B) o mniejszej mocy silnika
- (C) cięższego
- (D) lżejszego

B37. Mina o masie 3 kg, eksplodując, rozerwała się na trzy kawałki. Jeden, o masie 1 kg, poleciał w prawo z prędkością 3 m/s; drugi o masie 1,5 kg poleciał w lewo z prędkością 2 m/s. Trzeci fragment:

- (A) został na miejscu
- (B) poleciał w górę z prędkością 3 m/s
- (C) poleciał w dół z prędkością początkową 3 m/s
- (D) poleciał za pierwszym, ale dwa razy wolniej

B38. Ktoś wyraził opinię, że po to, by spadochroniarz mógł spadać bez otwarcia spadochronu ze stałą prędkością, ciśnienie powietrza pod spadochroniarzem musi być ogromne. Ktoś inny argumentował, że wystarczy, by było niewiele większe niż ciśnienie atmosferyczne. Jego podstawowym argumentem mogło być to, że:

- (A) ciśnienie w materacu turystycznym, wystarczające, by nie odczuwać twardego gruntu, wynosi około 1,1 atm
- (B) ciśnienie pod spadochroniarzem musi być równe ciężarowi sportowca
- (C) im większa prędkość powietrza, tym mniejsze ciśnienie - stąd tak zwana siła nośna latających obiektów
- (D) żaden przedmiot nie może pod wpływem ciężaru poruszać się w powietrzu z prędkością większą niż 240 km/h

B39. W czasie startu samolotu, gdy ten z dużym hałasem wspina się po linii prostej ze stałą prędkością, wypadkowa (suma) wszystkich sił działających na samolot jest równa:

- (A) sile ciągu silników
- (B) zero
- (C) sile oporów powietrza
- (D) sile nośnej skrzydeł

B40. Jeśli wierzysz (a Newtonowi wypada wierzyć) w słuszność pierwszej zasady dynamiki, to wiesz, że gdy łódź podwodna płynie prosto przed siebie ze stałą prędkością, to dodane do siebie siły - opór wody, siła wyporu, ciężar łodzi, ciąg silników - muszą dać siłę wypadkową, której wartość:

- (A) będzie zależała od mocy silników
- (B) jest równa iloczynowi masy łodzi i przyspieszenia grawitacyjnego
- (C) wyniesie tyle, ile wskaże wskazówka na mierniku o nazwie „peryskop”
- (D) musi być równa zero

B41. Trzecia zasada dynamiki, zwana czasem zasadą akcji i reakcji, wymaga, by:

- (A) siła zawsze działała we wszystkie strony jednakowo
- (B) ciało nie przyspieszało bez działania siły
- (C) każda siła posiadała swoją „partnerkę”
- (D) pomijając przy jej stosowaniu wszelkie opory

B42. Gdy ktoś ci powie *Wiesz, czuję się dotknięty*, możesz, traktując to dosłownie, odpowiedzieć *Nie tylko ty*, ponieważ:

- (A) Pascal powiedział, że ciśnienie rozchodzi się we wszystkie strony jednakowo
- (B) Newton powiedział, że akcja musi być taka sama, jak reakcja, tylko dotyczy drugiego ciała
- (C) Einstein powiedział, że energia i masa są równoważne
- (D) Kopernik powiedział, że od punktu widzenia zależy, co się wokół czego kręci

B43. Jeśli helikopter schodzący pionowo z prędkością 10 m/s zgubił ciężki ładunek, który po sekundzie uderzył w ziemię, to wysokość, na jakiej znajdował się helikopter w momencie oderwania się ładunku, wynosiła w przybliżeniu:

- (A) 5 m
- (B) 10 m
- (C) 15 m
- (D) 20 m

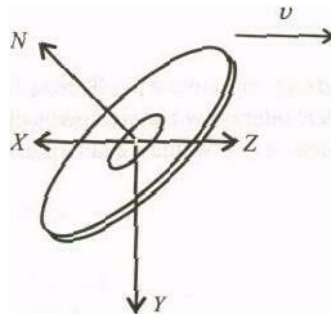
B44. Jeśli rzucimy kulę bilardową pionowo w górę z prędkością początkową 20 m/s, to wróci ona do ręki po czterech sekundach. Co się stanie, gdy wyrzucimy taką samą bilę z taką samą prędkością jedną sekundę po pierwszej tak, by zderzyły się one w locie? Jeśli zderzenie było centralne i idealnie sprężyste, to:

- (A) druga wróci do ręki sekundę po wyrzuceniu, a pierwsza dwie sekundy po niej
- (B) druga wróci do ręki dwie sekundy po wyrzuceniu, a pierwsza razem z drugą
- (C) druga wróci do ręki dwie sekundy po wyrzuceniu, a pierwsza sekundę po niej
- (D) wrócą do ręki tak, jakby nie było zderzenia, tylko w odwrotnej kolejności - najpierw druga, a potem pierwsza

B45. Na wolnym od tarcia poziomym torze ma ruszyć rakieta na kółkach. Jej przyspieszenie nie będzie zależało od:

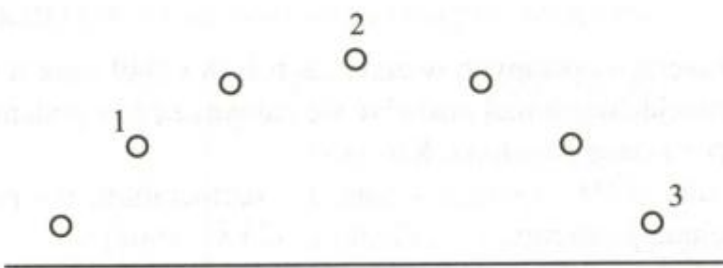
- (A) masy rakiety
- (B) ilości gazu wyrzucanego z dyszy w jednostce czasu
- (C) prędkości wyrzucanego gazu
- (D) wartości przyspieszenia ziemskiego w miejscu startu

B46. Dysk rzucony przez atletę porusza się w kierunku oznaczonym przez u po niemal parabolicznym torze. Rysunek przedstawia dysk w najwyższym punkcie toru, a strzałki oznaczone X , Y , Z i N mają symbolizować siły działające na dysk. Który zestaw poprawnie określa te cztery strzałki?



	X	Y	Z	N
(A)	opór powietrza	ciężar dysku	nie istnieje	siła nośna
(B)	nie istnieje	siła nacisku	siła ciągu	opór powietrza
(C)	opór powietrza	ciężar dysku	siła pchająca	siła wyporu (Archimedes)
(D)	opór powietrza	grawitacja	wypór powietrza	napór powietrza

B47. Młot rzucony przez atletkę porusza się po prawie parabolicznym torze. Pomińmy opór powietrza. W trzech przedstawionych na rysunku punktach tego toru przyspieszenie a młota w kierunku ziemi wynosi odpowiednio:



	1	2	3
(A)	$a < g$	$a = 0$	$a < g$
(B)	$a < g$	$a = g$	$a > g$
(C)	$a = g$	$a = g$	$a = g$
(D)	$a < g$	$a = 0$	$a > g$

B48. Z doświadczenia wiesz, że złapanie piłki wymaga mniej wysiłku niż odbicie jej w kierunku, z jakiego została rzucona. Wiedzą o tym grający w tenisa, siatkówkę lub piłkę nożną. Piłkę można „zgasić” albo odbić. Oba te procesy różnią się głównie siłą, jaka działała na piłkę (a więc i na raketę) w czasie zderzenia. Idąc tą samą drogą rozumowania, możemy wyjaśnić trzy spośród czterech innych niżej przedstawionych sytuacji. Która jest **wyjątkiem**?

- (A) Na trampolinę (do skakania) można spadać na sztywnych nogach, na parkiet - raczej nie.
- (B) Grad może rozbić dachówkę; kropla wody o tej samej masie i prędkości nie wyrządza szkody.
- (C) Bezpieczniej się „łać” poduszkami niż kamieniami, nawet gdyby były od poduszki lżejsze.
- (D) Na mocno napompowanym materacu łatwiej się pływa niż na miękkim.

B49. Siatkę w bramce do piłki nożnej czy hokeja zawiesza się luźno (nie napina się jej). Wybierz zdanie, które najlepiej uzasadnia powód, dla którego tak właśnie się robi.

- (A) Napięta siatka mogłaby w niskiej temperaturze popękać.
- (B) Napięta siatka w deszczu i tak by się rozluźniła.
- (C) Luźna siatka wydłuża czas kontaktu z piłką, przez co mniej jest narażona na uszkodzenie.
- (D) Luźna siatka, wydłużając czas kontaktu z piłką, nie odbije jej z powrotem na plac gry.

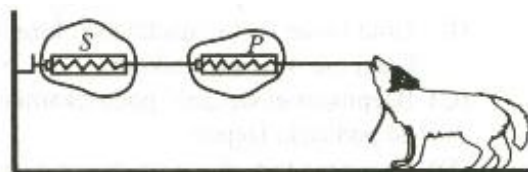
B50. W sytuacjach opisanych w zadaniach B48 i B49 oraz w poprawnych argumentacjach najlepiej posłużyć się jednym z praw podanych w XVII wieku przez Isaaca Newtona. Którym?

(F - siła, m , M - masa, t - czas, T - temperatura, v - prędkość, S - powierzchnia przekroju, r - odległość, G i k - stałe)

- (A) prawem grawitacji $F = \frac{G \cdot m \cdot M}{r^2}$
- (B) prawem przepływu ciepła (Q) $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \cdot S \cdot (T_2 - T_1)$
- (C) drugą zasadą dynamiki $F \cdot \Delta t = \Delta(m \cdot v)$
- (D) pierwszą zasadą dynamiki (bez użycia siły nie da się zmienić prędkości)

B51. Pies ciągnie przyczepiony do ściany sznurek z siłą 80 N. Wyobraźmy sobie dwa siłomierze: jeden przy ścianie (S), drugi tuż przy piesku (P). Wybierz zestaw, który najlepiej podaje wskazania obu siłomierzy:

	S [N]	P [N]
(A)	10	70
(B)	40	40
(C)	80	80
(D)	70	10



Odpowiedzi:

B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37	B38	B39
C	B	C	B	D	B	D	B	D	A	A	B

B40	B41	B42	B43	B44	B45	B46	B47	B48	B49	B50	B51
D	C	B	C	D	D	A	C	D	D	C	C