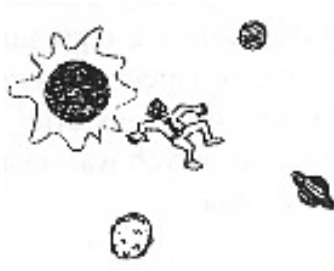
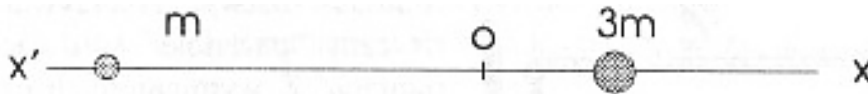


1. Gdy cztery ciała niebieskie oddziałują tylko między sobą, Fizyk siedzący w środku masy tych ciał stwierdzi, że:

- A. przyspieszenia wszystkich ciał są równe zero;
- B. sumaryczny pęd jest zawsze równy zero;
- C. dążą one do rozmieszczenia się w wierzchołkach kwadratu, z Fizikiem w środku;
- D. Druga Zasada Dynamiki nie ma zastosowania.



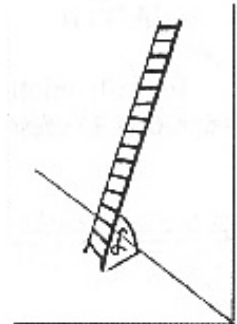
2. W wolnej przestrzeni wzdłuż osi $X' - X$ zbliżają się ku sobie, na skutek oddziaływań grawitacyjnych, dwie kule o masach m i $3m$. Obserwator „O” usadowiony w środku masy tego układu odnotuje, że:



- A. obie kule mają takie samo przyspieszenie (grawitacyjne);
- B. kula o mniejszej masie zbliża się trzy razy szybciej do obserwatora;
- C. obie kule mają jednakowe szybkości względem obserwatora;
- D. kula o mniejszej masie zbliża się dziewięć razy szybciej w kierunku obserwatora niż ta masywniejsza.

3. *Nad takim zadaniem to nic, tylko płakać.* Ciężką drabinę oparto ukośnie o ścianę, tak że można z niej śmiało korzystać. Przyjmijmy, że między ścianą a drabiną tarcia nie ma. Jeśli kąt (ostry) między drabiną a podłogą wynosi α , to siła wypadkowa działająca na dolny koniec drabiny musi z poziomem stanowić kąt β taki, że:

- A. $\alpha = \beta$;
- B. $\alpha > \beta$;
- C. $\alpha < \beta$.



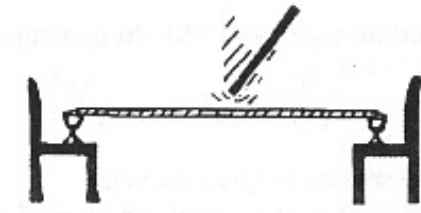
4. Na sznurku wisi bardzo ciężka kula. Do kuli przyczepiony jest drugi taki sam sznurek z uchwytem. Czy jest możliwe, by chwyciwszy za uchwyt tak ciągnąć w dół by zerwać na pewno tylko ten sznurek, który jest między kulą a sufitem?

- A. Tak. Trzeba raptownie szarpnąć za uchwyt.
- B. Tak. Trzeba tylko bardzo powoli, unikając szarpnięć, zwiększać nacisk w dół na uchwyt.
- C. Nie. Jakkolwiek będzie się ciągnąć, napięcie obu sznurków będzie takie same.
- D. Tak. Bez względu na to jak się ciągnie.



5. Podobno w czasach wiktoriańskich (w Anglii) na spotkaniach towarzyskich pokazywano następujący trik. Na dwóch kieliszkach umieszczonych na krzesłach opierano listwę drewnianą. Kijem od miotły, z dużą siłą i wprawą, uderzano w środek

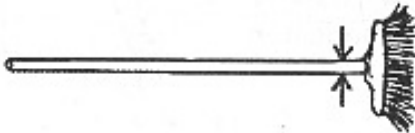
listwy. Pokazywano ten fizyczny „paradoks” w dwóch wariantach. Z wymienionych czterech wybierz właśnie te dwa.



- I. Uderzając od góry tłuczono szkło nie łamiąc pręta;
- II. Uderzając od dołu łamano pręt nie tłukąc szkła;
- III. Uderzając z góry łamano pręt nie tłukąc szkła;
- IV. Uderzając z dołu tłuczono szkło nie łamiąc pręta.

- A. I i II;
- B. II i III;
- C. III i IV;
- D. I i IV.

6. Jeśli miotłę przerąbamy na dwie części w środku ciężkości (strzałka), to część, gdzie jest szczotka, będzie:



- A. cięższa niż pozostała część (długi kij);
- B. lżejsza niż pozostała część (jw.);
- C. tak samo ciężka jak pozostała część.

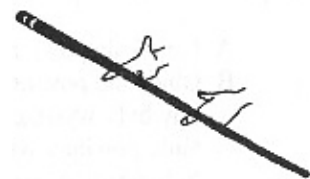
7. „Wańka – wstańka” to taka popularna lalka rosyjska, której nie da się przewrócić. Jej tajemnica polega na tym, że posiada ona:

- A. możliwie jak najwyżej umieszczony środek ciężkości i płaski spód;
- B. możliwie najniżej umieszczony środek ciężkości i owalny spód;
- C. środek ciężkości jak najwyżej zaś spód możliwie najszerszy;
- D. możliwie najbliżej środka lalki (okolice pępka) umieszczony środek ciężkości.

8. Klocek prostopadłościenny ustawiony na pochylni przewraca się, jeśli kąt nachylenia pochylni przekracza pewną wartość „krytyczną” α . Gdyby udało się całkowicie zlikwidować tarcie między równią a klockiem, to:

- A. wartość kąta krytycznego wyniosłaby 2α ;
- B. klocek nie przewracałby się przy żadnym nachyleniu;
- C. wartość kąta krytycznego wyniosłaby $0,5\alpha$;
- D. nic by się nie zmieniło, wartość krytyczna wyniosłaby α .

9. Gdy kij bilardowy podeprzemy na dwóch palcach (rys.) i będziemy palce zbliżać do siebie, to spotkają się one „samoczynnie” pod środkiem ciężkości kija. Związane jest to:



- A. z uzależnieniem współczynnika tarcia od siły nacisku na palec;
- B. z uzależnieniem siły tarcia od siły nacisku na palec;
- C. z obecnością różnych gatunków drewna, z których kij jest zrobiony;
- D. z faktem, że kij bilardowy nie posiada środka ciężkości w połowie długości.

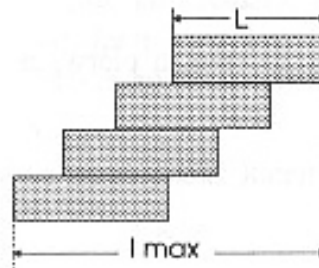
10. Dlaczego stojący na baczność żołnierz, chcąc utrzymać pozycję idealnie pionową, nie może unieść lewej nogi (*nie mówiąc o dwóch*)?



- A. Ponieważ żołnierz ma na prawym ramieniu karabin;
- B. Ponieważ podwyższyłby w ten sposób swój środek ciężkości;
- C. Ponieważ wtedy środek ciężkości żołnierza nie będzie mógł pozostawić nad powierzchnią podstawy;
- D. Ponieważ ciśnienie żołnierza na ziemię zwiększy się dwukrotnie.

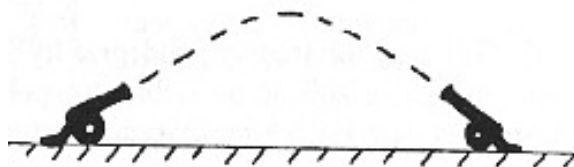
11. Cztery równoległe klocki o najdłuższym boku L można ułożyć jeden na drugim bez wiązania, na różne sposoby, jednakże maksymalna długość konstrukcji (w poziomie) nie może przekroczyć:

- A. $3/2 L$
- B. $23/12 L$
- C. $15/8 L$
- D. $5/2 L$



12. Dwie jednakowe armaty stoją naprzeciw siebie tak, że kula wystrzelona z jednej armaty trafi do lufy drugiej (*ale abstrakcja!*). Abstrahujmy dalej. Z armat tych wystrzelono dwie identyczne kule. Kule te zderzają się sprężysto. Co powinno stać się po zderzeniu?

- A. Obie kule powinny spaść na ziemię pod miejscem zderzenia;
- B. Obie kule powinny wrócić do swych własnych luf tylko wtedy, gdy były wystrzelone równocześnie;
- C. Kule powinny wrócić do własnych luf, bez względu na to czy były wystrzelone równocześnie;
- D. Kule powinny po zderzeniu zmienić tor na prostopadły do kierunku ruchu przed zderzeniem.



Zderzają się centralnie kule, które poruszają się przed zderzeniem wzdłuż linii łączącej środki mas tych kul.

13. Jeśli wyrzucimy piłkę pionowo w górę, z prędkością początkową 20 m/s , to (pomijając opory powietrza) wróci ona do ręki po czterech sekundach. Co się stanie, gdy wyrzucimy z taką samą prędkością jedną piłkę po drugiej w odstępach sekundy, tak, by zderzyły się one w locie? Jeśli zderzenie było centralne i idealnie sprężyste, to:

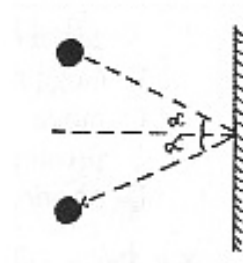
- A. druga wróci do ręki sekundę po wyrzuceniu, a pierwsza dwie sekundy po niej;
- B. druga wróci do ręki dwie sekundy po wyrzuceniu, a pierwsza dwie sekundy po niej;
- C. druga wróci do ręki dwie sekundy po wyrzuceniu, a pierwsza sekundę po niej;
- D. druga wróci do ręki trzy sekundy po wyrzuceniu, a pierwsza sekundę po niej.

14. Wróćmy do zadania 13. Które ze zdań na temat zachowania się obu piłek w czasie lotu jest **falszywe**?

- A. Piłki w chwili zderzenia będą miały jednakowe szybkości;
- B. Zderzenie będzie miało miejsce na poziomie wyższym niż 15 m;
- C. Po zderzeniu piłka pierwsza wzniesie się nieco ponad 20 m;
- D. Gdyby piłki wyrzucono po równoległych torach tak, by się nie zderzyły, to czas przebiegu całego zdarzenia byłby taki sam.

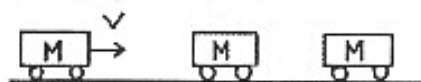
15. Piłka odbiła się od ściany tak, że „kąt padania równał się kątowi odbicia”. Który z czterech wniosków jest **falszywy**?

- A. Ściana mogła się nieco ogrzać;
- B. Odbicie nie musiało być idealnie sprężyste;
- C. Ściana mogła się nieco zdeformować;
- D. Ściana nie mogła być wypukła.



16. Trzy wózki, każdy o masie M , stoją na torze niedaleko od siebie. Pierwszy popchnięto tak, by z prędkością v zderzył się i złączył z drugim. Następnie oba wózki uderzyły i połączyły się z trzecim. Pomijając straty z powodu tarcia, ile mogła wynosić całkowita strata energii po tych dwóch zderzeniach?

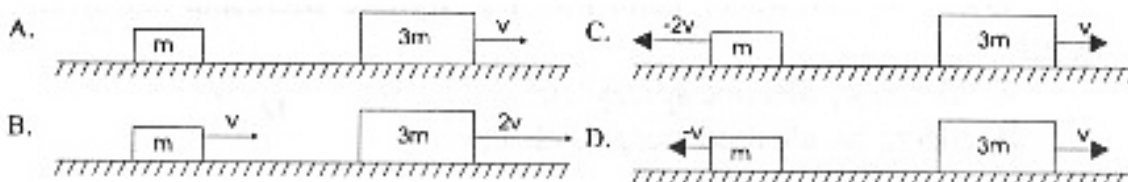
- A. $1/6 Mv^2$
- B. $1/3 Mv^2$
- C. $1/2 Mv^2$
- D. $2/3 Mv^2$



17. Jeśli wózek o masie m i prędkości v po zderzeniu zmienił pęd o $2mv$, to **nie mogło** to być zderzenie:

- A. niesprężyste z wózkiem o masie $2m$ i prędkości $-2v$;
- B. sprężyste z nieruchomą dużą ścianą;
- C. sprężyste z wózkiem o masie m i prędkości $-v$;
- D. niesprężyste z wózkiem o masie $4m$ i prędkości $0.5v$.

18. Klocek o masie m zderza się sprężystie z nieruchomym klocek o masie $3m$. Który z rysunków przedstawia sytuację po zderzeniu (warunki idealne)?



19. *Premiera dla tych, którzy poprawnie odpowiedzi na zadanie 18.* Prędkość klocka m przed zderzeniem wynosiła:

- A. $0,5v$
- B. v
- C. $2v$

D. 4v

20. Jeśli dwie kule o jednakowych masach, z których jedna jest w spoczynku, zderzają się idealnie sprężysto, to **nieprawdą** jest że:

- A. zderzenia te są bezgłośne;
- B. mogą mieć po zderzeniu jednakowe prędkości;
- C. mogą po zderzeniu poruszać się po torach wzajemnie prostopadłych;
- D. po zderzeniu, ta która się poruszała może być w spoczynku.

Odpowiedzi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	B	C	B	C	A	B	B	B	C	B	C	D	C	D	D	D	D	C	B