

Sily i materialy – przyjazny test cz. 2

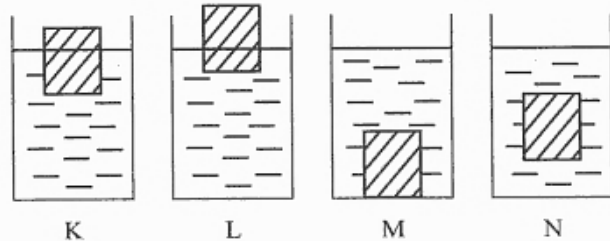
Wojciech Dindorf
Elżbieta Krawczyk

A34. Woda ma niezwykłą cechę: jej gęstość w stanie stałym jest mniejsza niż gęstość w stanie ciekłym. Można powiedzieć, że między innymi dzięki tej właściwości życie w wodzie mogło się rozwinąć na naszej bogatej w wodę planecie. Mogło, ponieważ:

- A. lód w wodzie nie tonie, zatem głębiny morskie nigdy nie zamarzają
- B. góry lodowe rosną od dna oceanów
- C. kostki lodu pływają w gęstych napojach, a w wodzie toną
- D. w lodzie jest więcej powietrza niż w wodzie

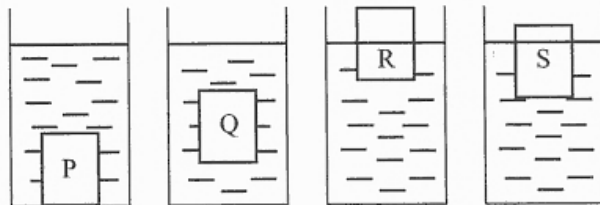
A35. Cztery klocki o jednakowej masie i objętości zanurzone w czterech różnych cieczach, jak pokazuje rysunek. Wnioskując z zachowania się klocków, uszereguj ciecze według rosnącej gęstości (tzn. pierwsza ciecz o najmniejszej gęstości):

- A. M, K, N, L
- B. N, M, L, K
- C. L, K, N, M
- D. M, N, K, L



A36. W tej samej cieczy umieszczono cztery klocki z różnych materiałów, ale o takiej samej objętości. Wnioskując z zachowania się klocków, uszereguj je według rosnącej gęstości (na pierwszym miejscu klocek zrobiony z materiału o najmniejszej gęstości):

- A. P, Q, R, S
- B. R, S, Q, P
- C. P, Q, S, R
- D. R, Q, S, P



A37. Prawo Archimedesesa (znane od 23 wieków) określa warunki pływania ciał. Mówi ono, że *zanurzone w cieczy lub gazie ciało jest pchane w górę siłą równą ciężarowi cieczy (czy gazu), którą to zanurzone ciało wyparło ze swego miejsca*. Z czterech wniosków wyciągniętych z tego prawa jeden zdecydowanie **nie jest** logiczny. Który?

- A. Prawo Archimedesesa uzasadnia możliwość żeglowania balonem na ogrzane powietrze.
- B. Jeżeli jakiś obiekt (który nie boi się wody), zanim się z głową zanurzy, wyprze ilość cieczy, która waży tyle, co sam obiekt, to obiekt ten będzie pływał bez zanurzenia głowy i bez machania kończynami.
- C. Jeśli ciało – nawet jak się całe zanurzy – nie wyprze tyle cieczy, ile by zrównoważyło ciężar ciała, to takie ciało pójdzie na dno.
- D. Aby nie dotykać dna, ciało potrzebuje do pływania co najmniej tyle wody, ile mogłoby się zmieścić w jego zanurzonej części.

A38. Do naczynia wypełnionego cieczą o nieznannej gęstości włożyłeś palec i część cieczy wylała się. Po wyjęciu palca zmierzyłeś objętość opróżnionej części naczynia. Ten pomiar pozwolił Ci na określenie:

- A. ciężaru cieczy wylanej z naczynia
- B. gęstości zanurzonego w cieczy palca
- C. siły wyporu, jakiej doznał palec
- D. objętości zanurzonej części palca

A39. Symetrycznie zbudowany żołnierz, stojący na baczność w pozycji idealnie pionowej, nie może unieść prawej nogi (nie mówiąc o dwóch), ponieważ:

- A. ma na lewym ramieniu karabin
- B. obniżyłby w ten sposób swój środek masy
- C. przy takiej postawie jego środek masy nie będzie mógł pozostawać nad powierzchnią podstawy
- D. ciśnienie żołnierza na ziemię zwiększy się dwukrotnie



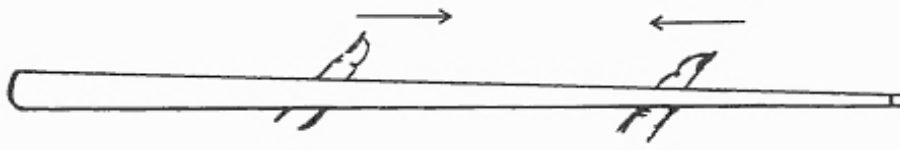
A40. Wańka-wstańka to popularna lalka rosyjska, której nie da się przewrócić. Jej tajemnica polega na tym, że ma ona:

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

A41. Sukces wyczynowej łyżwiarki, wykonującej piruety i obroty w wyskoku, wymaga wielu lat ciężkiej i systematycznej pracy. Jednym z wielu warunków powodzenia na zawodach jest to, by sportsmenka nie przytyła (lub nie schudła) przed zawodami. Która z czterech podanych konsekwencji przybrania na wadze **nie występuje** lub jest **najmniej istotna**?

- A. Inne niż w czasie treningu położenie środka masy łyżwiarki.
- B. Konieczność zmiany rozmiaru butów używanych przez zawodniczkę.
- C. Inne zużycie energii przy przyspieszaniu i hamowaniu.
- D. Utrudnienie uzyskania odpowiedniej wysokości skoku, zatem i czasu na wykonanie obrotów.

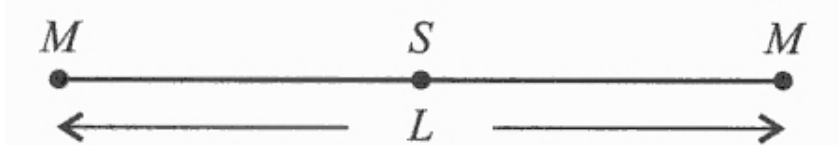
A42. Gdy kij bilardowy podeprzemy na dwóch palcach i będziemy palce zbliżać do siebie, to:



- A. spotkają się one pod środkiem masy kija
- B. tylko ten palec będzie się poruszał w kierunku środka masy, który na początku znajdował się bliżej tego punktu

- C. oba palce będą się do siebie zbliżały i, gdy jeden z palców przesunie się pod środkiem ciężkości, to kij spadnie
- D. bez udziału drugiej osoby, która przytrzyma kij, nie jest możliwe przesuwanie palców pod kijem

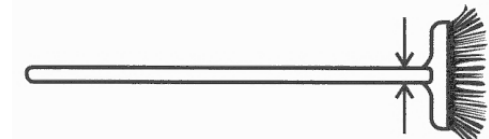
A43. Środek masy S dwóch ciał o jednakowych masach leży w połowie odcinka L łączącego środki mas tych ciał.



Gdy jedna z mas jest 2 razy większa od drugiej, to ich wspólny środek masy S leży na odcinku L w odległości:

- A. $1/3 L$ od mniejszej masy
- B. $2/3 L$ od mniejszej masy
- C. $1/2 L$
- D. $1/4 L$ od większej masy

A44. Jeśli kij ze szczotką przełamiemy na dwie części w poprzek (nie wzdłuż!) w środku masy (patrz strzałki), to krótsza część, ta ze szczotką, będzie:



- A. cięższa niż pozostała część (długi kij)
- B. lżejsza niż pozostała część
- C. tak samo ciężka, jak pozostała część
- D. będzie miała swój środek masy tam, gdzie był środek masy przed złamaniem

A45. Ciśnienie to wielkość określająca stosunek wartości siły do wielkości powierzchni, na którą ta siła działa. Jednostką jest niuton na metr kwadratowy (N/m^2), zwany Pascalem (Pa). W normalnych warunkach ciśnienie atmosferyczne (zwane potocznie jedną atmosferą – 1 atm) wynosi blisko:

- A. 1 Pa
- B. 100 Pa
- C. 1000 Pa
- D. 100 000 Pa

A46. Jeśli ważysz 600 N (masz masę ok. 60 kg), a powierzchnia twoich stóp wynosi $1/15 m^2$, to stojąc, wywierasz na podłoże ciśnienie wynoszące około:

- A. 40 Pa
- B. 900 Pa
- C. 9000 Pa

D. 900 000 Pa

A47. W dawnych (ciężkich dla uczniów) czasach stosowano w szkole karę klęczenia w kącie (w skrajnych przypadkach nawet klęczenia na grochu). Było to rzeczywiście dotkliwe, głównie z tego powodu, że:

- A. dzieci nie lubią być w kącie
- B. klęczenie jest mniej wygodne niż siedzenie w ławce
- C. powierzchnia kolan jest mniejsza niż powierzchnia stóp (niw mówiąc o powierzchni „siedzenia”)
- D. klęcząc w kącie, nie można robić notatek z lekcji

A48. Z powodu braku wyobraźni znalazłeś się na lodowej płycie ledwo zamrożonego jeziora. Ktoś, kto zauważył z brzegu, że lód zaczął pękać, krzyknął: *Położ się i czotgaj do brzegu!* Ten ktoś wiedział, że:

- A. leżąc, w razie „wpadki” będziesz w dogodnej pozycji do pływania
- B. leżąc, będziesz z mniejszą siłą naciskał na lód niż w pozycji stojącej
- C. gdybyś się pośliznął, to padając, mógłbyś wybić dziurę w lodzie
- D. w pozycji leżącej nacisk na lód rozłoży się na większą powierzchnię

A49. Znalazłeś się przez nierozwagę na lodowej płycie ledwo zamrożonego jeziora. Ktoś, kto zauważył z brzegu, że lód zaczął pękać, krzyknął: *Położ się!* Ten ktoś:

- A. miał rację, ponieważ leżąc, będziesz wywierał na lód mniejsze ciśnienie
- B. miał rację, ponieważ leżąc, będziesz wywierał na lód mniejszy nacisk
- C. nie miał racji, ponieważ leżąc, łatwiej ogrzejesz lód pod sobą, więc możesz lód stopić
- D. nie miał racji, ponieważ na stojąco masz większą szansę dotknąć dna, nie zanurzając głowy

A50. W uzasadnieniu budowy jednego z wymienionych urządzeń **nie musisz** posłużyć się pojęciem ciśnienia. Który to przyrząd?

- A. napałstek
- B. pinezka
- C. łyżka stołowa
- D. łyżka do butów

A51. W opisie budowy i działania jednego z wymienionych przyrządów pomiarowych **powinieneś** posłużyć się pojęciem ciśnienia. Który to przyrząd?

- A. barometr
- B. waga laboratoryjna
- C. kątomierz
- D. chronometr

A52. Blaise Pascal około 1650 roku odkrył prawo, znane jako **prawo Pascala**. Głosi ono, że *ciśnienie wywarte na ciecz lub gaz jest przekazywane w jednakowym stopniu we wszystkich kierunkach*. Zastosowanie jego prawa nie uwidacznia się bezpośrednio w:

- A. podnośniku hydraulicznym
- B. materacach turystycznych
- C. hamulcach samochodowych (hydraulicznych)
- D. jeździe na nartach wodnych

A53. Dmuchając balonową gumę do zucia, zawsze otrzymasz kształt kulisty – podobnie jak w przypadku puszczenia baniek mydlanych. Taki kształt wymusza:

- A. sprężystość gumy
- B. producent gumy
- C. prawo Archimedesesa
- D. prawo Pascala

A54. Cztery wartości gęstości dotyczące **wodoru** podano w **gramach na metr sześcienny**. Wszystkie podano w przybliżeniu – dla gazu przy normalnym ciśnieniu. Oto te wartości: 10^2 (g/m³), 10^4 (g/m³), 10^5 (g/m³), 10^{20} (g/m³)

Są to w kolejności gęstości:

- A. atomu, jądra atomu, cieczy, gazu
- B. cieczy, gazu, atomu, jądra atomu
- C. jądra atomu, atomu, gazu, cieczy
- D. gazu, cieczy, atomu, jądra atomu

A55. Gdy wchodzisz do morza, podnosisz wszystko, co pływa na nim i na wodach z nim połączonych – nawet statki. Którą z czterech opinii dotyczących tego stwierdzenia uważasz za **falszywą**?

- A. Podnoszę wszystkie statki, ponieważ podnoszę poziom wody – mniej niż w szklance, ale zawsze.
- B. Mamy tu do czynienia z taką sytuacją, jak w podnośniku hydraulicznym – tu stosunek powierzchni „tłoków” jest rzędu $1 : 10^{15}$.
- C. Nonsens, o ile bowiem woda się podniesie, o tyle powiększy się zanurzenie statków.
- D. Przykład przypomina dźwignię Galileusza o ekstremalnie różnych długościach ramion, którą to dźwignią Galileusz gotów był podnieść Ziemię (patrz zad. A64).

A56. Gdy na prom wjechała lokomotywa i kilkanaście wagonów z podejrzanym ładunkiem, dociekliwy detektyw-amator zauważył, że statek zanurzył się dodatkowo o pół metra. Potem odczytał z książeczki pokładowej, którą zastał w kabinie, że powierzchnia przekroju statku na poziomie zanurzenia wynosi $20\,000\text{ m}^2$. Wywnioskował z tego, że masa pociągu musi wynosić około:

- A. 100 000 ton

- B. 10 000 ton
- C. 1000 ton
- D. 4 tony

A57. Przedmiotem pewnej dyskusji była następująca wypowiedź: *Przy obliczaniu wytrzymałości tunelu pod kanałem La Manche konstruktorzy nie musieli brać pod uwagę sytuacji, gdy nad tunelem przepływa jeden lub więcej statków.* Czterech dyskutantów zabrało głos. Który z nich **nie miał** racji?

- A. Ciśnienie wody na tunel zależy od jej poziomu, a ten może się zmieniać na przykład podczas przyływów i to trzeba brać pod uwagę przy obliczeniach.
- B. Konstruktorzy popełniliby błąd. Nacisk statku na dno morza jest podobny do nacisku czołgu na most.
- C. Już przy wodowaniu statku choćby najdalej od tunelu poziom wody podniesie się tak nieznacznie, że żaden czujnik ciśnienia tego nie odnotuje.
- D. Można by jednak uwzględnić przy obliczaniu mało prawdopodobny przypadek, gdy statek zostanie i opadnie akurat na konstrukcję tunelu.

A58. W raporcie policyjnym podano, że ciężarówce nie pozwolono wyjechać na trasę, ponieważ obciążenie jednej osi przekraczało **limit obciążenia – 10 ton na oś** (czyli na dwa koła). Na pozostałych dwóch osiach obciążenie było mniejsze od dozwolonego limitu. Jaki powinien być dopuszczalny ładunek samochodu oraz jakie powinno być obciążenie maksymalne każdego koła?

	Ładunek całkowity (w tonach)	obciążenie na jedno koło w (tonach)
A.	60	10
B.	30	10
C.	30	5
D.	60	5

A59. W niektórych krajach wstrzymuje się ruch samochodów ciężarowych w ciągu dnia w miesiącach letnich. Ma to głównie związek z:

- A. hałasem, jaki powodują samochody ciężarowe
- B. właściwościami materiału, z jakiego zrobione są nawierzchnie dróg
- C. zapewnieniem bezpieczeństwa na drogach
- D. faktem, że w lecie noce są krótsze niż w zimie

A60. Kierowca TIR-a, któremu policjant zarzucił, że w gorący dzień jego samochód może niszczyć drogę, wyciskając w asfalcie koleiny, wyperswadował oficerowi, że potrafi bez rozładowywania samochodu zmniejszyć stopień zniszczenia. Którego z czterech niżej podanych argumentów użył bystry kierowca?

- A. Będę jechał zygzakiem, wtedy każde koło będzie naciskało na inne miejsce drogi

- B. Spuszczę połowę powietrza z opon, wtedy ciśnienie wywierane na asfalt będzie mniejsze.
- C. Będę jechał powoli, by nie nagrzewać opon i nie rozmiękczać przez to asfaltu.
- D. Mam 12 kół, zdejmę połowę, więc będzie mniej kolein.

A61. Maszyny proste to urządzenia, które:

- A. pozwalają dowolnie zwiększać ilość pracy przy znacznie mniejszym wydatkowaniu energii
- B. pozwalają w zasadzie dowolnie zwiększać (lub zmniejszać) siłę, jaką dysponujemy na „wejściu”
- C. zbudowane są zawsze z prostych prętów, jak na przykład kij bilardowy
- D. mają wmontowane najprostsze silniki, takie jak w parowozie Stevensona

A62. Przykłady maszyn prostych wymieniono już w zadaniu A6. W którym z poniższych zestawów **wszystkie** urządzenia można traktować jako maszyny proste?

- A. sprężyna, szyna kolejowa, siekiera, śruba
- B. korba, klamka, klin, kierownica rowerowa
- C. akumulator, parasol, guzik, obcęgi
- D. lodówka, odkurzacz, wentylator, żelazko

A63. W różnych sytuacjach umiemy wykorzystać to, że im dłuższą obieramy drogę, tym mniejszą siłą musimy dysponować, by dotrzeć do wyznaczonego celu. W jednym z przytoczonych poniżej przypadków ta zasada **nie jest** wykorzystana. W którym?

- A. Samolot, opuściwszy pas startowy, wznosi się w górę nie pionowo, a po pochyłym torze.
- B. Szlak turystyczny, wiodący do zamku na szczycie góry, często nie jest prosty, a spiralny.
- C. Im słabszym dysponujemy odkurzaczem, tym dłuższe rury możemy do niego dołączać.
- D. Wbijanie gwoźdźcia w drewno wymaga użycia większej siły niż wkręcanie śruby takich samych rozmiarów.

A64. Galileusz podobno powiedział: *dajcie mi punkt podparcia, a podniosę Ziemię*. Galileusz wiedział, że:

- A. teoretycznie można uzyskać dowolnie dużą siłę, mając wytrzymałe podparcie i dostatecznie długie ramię dźwigni
- B. Ziemia nie jest znowu aż taka ciężka, by nie móc jej podnieść
- C. może żartować, a ludzie i tak nie rozumieją, o co chodzi
- D. Ziemia się kręci, więc wystarczyłoby podłożyć pod nią pochylnię, by się wzniosła

A65. Prawo dźwigni – mówiące, że warunkiem równowagi dźwigni jest to, aby po obu stronach osi iloczyn wartości sił i długości ramion sił były takie same – wykorzystujesz nawet bezwiednie, gdy:

- A. siadając dalej od osi na huśtawce, chcesz się huścić z lżejszym kolegą
- B. siadając bliżej osi na huśtawce, chcesz się huścić z lżejszym kolegą
- C. chwytając blisko osi nożyce do blachy z długimi uchwyty, chcesz przeciąć coś twardego
- D. chcesz podważyć ciężki kamień jak najkrótszym drągiem

A66. Gdy kierowca ma problem na drodze i musi pchać swój samochód, prosi zwykle o pomoc. Jedno z czterech zdań **lepiej niż inne** uzasadnia „naukowo” potrzebę większej liczby rąk do pchania auta. Które?

- A. Im więcej rąk, tym większe parcie jest wywierane na samochód, mimo że ciśnienie wywierane przez każdego pomocnika może być takie samo.
- B. Zapraszanie więcej ludzi ma tylko psychologiczne znaczenie; większa siła to i większa masa, a przyspieszenie pozostaje takie samo.
- C. Każde auto charakteryzuje się ilością tak zwanych koni mechanicznych, a jak „koni” zabraknie, to ludzie muszą je zastąpić.
- D. Sam kierowca ma za małą masę, aby ruszyć z miejsca ciężki samochód.

A67. Oto lista czterech odkryć i wynalazków:

I – wynalezienie tworzyw sztucznych (plastyku)

II – odkrycie prawa Hooke’a (dotyczącego sprężyn)

III – odkrycie prawa o warunkach pływania (Archimedes)

IV – zbudowanie samolotu dla komunikacji pasażerskiej

Który zestaw szereguje je chronologicznie?

- A. I, II, III, IV
- B. III, II, I, IV
- C. III, II, IV, I
- D. II, III, IV, I

Odpowiedzi:

34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	D	B	D	D	C	B	B	A	B	A	D	C	C	D	A	C

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
A	D	D	D	C	B	B	C	B	B	B	B	C	A	B	A	C