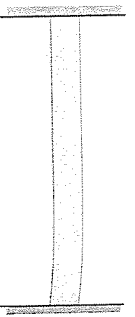


411.

Koniec stalowego pręta (rys.) o polu przekroju równym  $S$  przynocowane są sztywno do dwóch ścian. Jaka siła działa na każdą ścianę, po ogrzaniu pręta o  $\Delta T$ , jeśli początkowo w pręcie nie występowały żadne naprężenia? (Moduł Younga i współczynnik rozszerzalności liniowej dla stali wynoszą odpowiednio:  $E$  i  $\lambda$ )



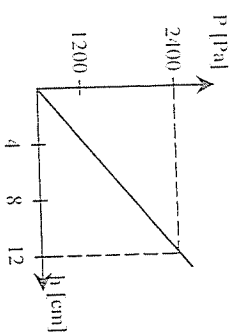
- A)  $F=0,5\lambda E S \Delta T$   
 B)  $F=2\lambda E S \Delta T$   
 C)  $F=\lambda E S \Delta T$   
 D) bez znajomości odległości między ścianami, siły nie da się wyznaczyć

## 6. CIECZKI

412. 1991/I.

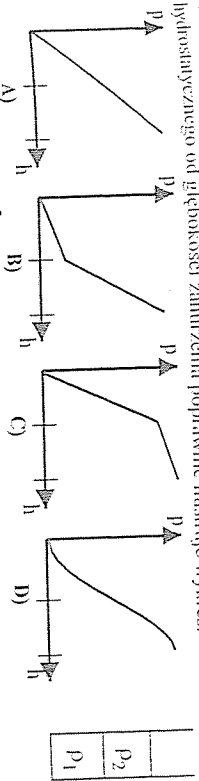
Wykres przedstawia zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości pod powierzchnią cieczy. Gęstość cieczy wynosi około:

- A)  $20 \text{ kg/m}^3$   
 B)  $200 \text{ kg/m}^3$   
 C)  $2000 \text{ kg/m}^3$   
 D)  $1/20 \text{ kg/m}^3$



413. 1990/F.

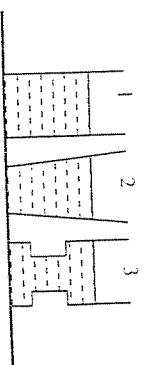
W naczyniu (rys.) znajdują się dwa rodzaje cieczy o gęstościach  $\rho_1$  i  $\rho_2$ . Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości zanurzenia poprawnie ilustruje wykres:



414. 1988/F.

Rysunek przedstawia trzy naczynia z wodą. Siła nacisku cieczy na dno naczynia jest równa jej ciężarowi:

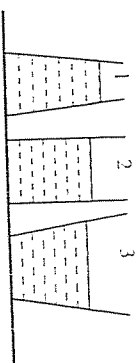
- A) w naczyniu 1  
 B) w naczyniu 2  
 C) w naczyniu 3  
 D) w każdym z tych naczyń



415. 1979/I.

Do trzech naczyń o jednakowych dnach wlewo po 1 litrze wody (por. rys.). Parcie wody na dno naczynia:

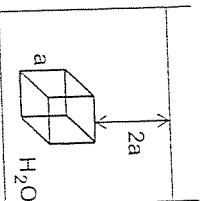
- A) jest jednakowe we wszystkich naczyniach  
 B) jest największe w naczyniu 1  
 C) jest największe w naczyniu 2  
 D) spełnia nierówność:  $P_1 < P_2 < P_3$



416.

Sześcian o boku  $a = 10 \text{ cm}$  zanurzono całkowicie w wodzie na głębokości  $2a$  (rys.). Parcie cieczy na dolną podstawę jest równe:

- A)  $30 \text{ N}$   
 B)  $100 \text{ N}$   
 C)  $3 \text{ N}$   
 D)  $0,1 \text{ N}$



417.

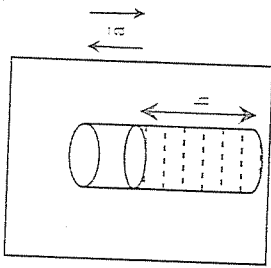
Stosunek ciśnień hydrostatycznych słupa wody o wysokości  $1 \text{ m}$  na Księżycu i na Ziemi w przybliżeniu jest równy:

- A) 6  
 B) 3  
 C) 1  
 D)  $\frac{1}{6}$   
 E)  $\sqrt{6}$

## 418.

W kabine windy znajduje się naczynie wypełnione cieczą o gęstości  $\rho$  do wysokości  $h$ . Podczas ruszania windy z przyspieszeniem  $a$  w górę i w dół, różnicę ciśnień hydrostatycznych wywieranych na dno naczynia, wynosi:

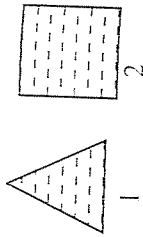
- A)  $\rho gh$   
 B)  $\rho ah$   
 C)  $2\rho ah$   
 D)  $\frac{1}{2}\rho ah$   
 E)  $2\rho gh$



## 419. 1994/L

Dwa naczynia cylindryczne i stożkowe (rys.), o równych polach podstawy i takich samych wysokościach, napełniono cieczą. Parcia cieczy na dno w naczyniu pierwszym  $F_1$  i w drugim  $F_2$  spełniają zależność:

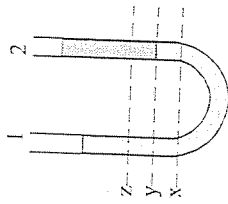
- A)  $F_1 = F_2$   
 B)  $F_1 = \frac{1}{2}F_2$   
 C)  $F_1 = \frac{1}{4}F_2$   
 D)  $F_1 = \frac{1}{5}F_2$



## 420.

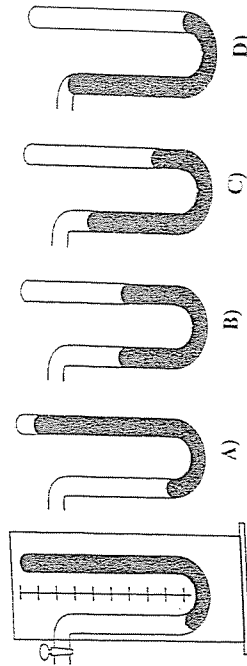
W naczyniu znajduje się woda i nafta (rys). O ciśnieniach cieczy na poziomach: x, y, z można powiedzieć, że:

- A)  $p_x = p_z$   
 B)  $p_x > p_z$   
 C)  $p_x < p_z$   
 D)  $p_y < p_z$   
 E)  $p_x > p_z$



## 421. 1980/L

Rysunek przedstawia manometr rtęciowy, który ma być użyty do pomiaru ciśnienia w naczyniu, z którego pompa usuwa powietrze. Po osiągnięciu maksymalnego rozrzedzenia, rtęć w manometrze powinna zająć położenie przedstawione na rysunku:



## 422. 1994/L

Do jakiej wysokości  $h$  należy nalać jednorodną ciecz do naczynia cylindrycznego, aby siła parcia cieczy na ścianę boczную była równa sile parcia cieczy na dno naczynia:

- A)  $h = r/3$   
 B)  $h = r/2$   
 C)  $h = r$   
 D)  $h = 3/2 r$   
 E)  $h = \pi r$

## 423.

W szklenie zanikniętej, wypełnionej wodą beczce o pojemności 100 litrów wywiercono otworek i dołączono naczynie szklane o pojemności 2 l. Następnie do tych naczyń wlewano wodę. Beczka, w której

maksymalne ciśnienie nie może przekroczyć wartości 2 razy większej od ciśnienia atmosferycznego ( $P_{\text{max}} < 2 \cdot P_0$ ):

- A) nie może być rozzerwana, gdyż 2 l wody wywierają dodatkowe ciśnienie  $P_x < P_{\text{max}}$   
 B) może być rozzerwana, jeżeli naczynie szklane jest w kształcie kuli  
 C) może być rozzerwana, jeżeli naczynie szklane jest sześciokątne  
 D) może być rozzerwana, jeżeli naczynie szklane jest rurką o długości przekraczającej 20m ustawioną pionowo  
 E) będzie rozrywana, jeżeli poziom cieczy w dołączonym naczyniu będzie większy niż 20m licząc od dna beczki

## 424. 1999/L

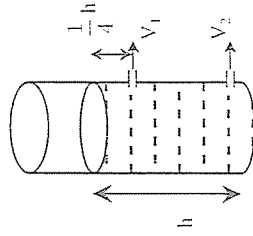
Wodę ze szklanki cylindrycznej przelewo w całości do drugiej szklanki cylindrycznej o promieniu podstawy dwukrotnie większym. Ciśnienie wody na dno w drugiej szklance, w porównaniu z ciśnieniem na dno w szklance pierwszej:

- A) wzrosło dwukrotnie  
 B) nie zmieniło się  
 C) znalazło dwukrotnie  
 D) znalazło czterokrotnie

## 425.

W naczyniu w kształcie walca, w którym zrobiono dwa otworki, znajduje się ciecz. Jeżeli poziom cieczy jest utrzymywany stałe na wysokości  $h$ , to stosunek prędkości wypływu cieczy w otworze górnym do prędkości wypływu cieczy w otworze dolnym wynosi około:

- A) 1.41  
 B) 1.73  
 C) 1.00  
 D) 0.50  
 E) 2.00



## 426.

Ciążar ciała zanurzonego całkowicie w wodzie jest 2 razy mniejszy od ciężaru w próżni. Jeżeli  $Q$  oznacza ciężar ciała w próżni, to siła wyporu wynosi:

- A)  $Q$   
 B)  $2Q$   
 C)  $0.5Q$   
 D)  $3Q$

## 427. 1996/L

Ciążar pewnego ciała wynosi 400 N. Po zanurzeniu w wodzie ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) ciało to waży 300 N. Objętość tego ciała wynosi około:

- A)  $0.001 \text{ m}^3$   
 B)  $0.01 \text{ m}^3$   
 C)  $0.1 \text{ m}^3$   
 D)  $1 \text{ m}^3$

## 428. 1988/L

Po morzu pływa kora lodowa. Jeżeli gęstość wody przyjmijemy  $10^3 \text{ kg/m}^3$ , a lodu  $0.9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , to stosunek objętości jej części znajdującej się nad wodą do objętości jej podwodnej części wynosi około:

- A) 9/10  
 B) 1/2  
 C) 1/9  
 D) 1/10

## 429. 1999/L

Kłosek z drewna o gęstości  $600 \text{ kg/m}^3$  pływa w cieczy, przy czym 25% objętości kłosa wystaje nad jej powierzchnię. Gęstość cieczy wynosi:

- A)  $750 \text{ kg/m}^3$   
 B)  $800 \text{ kg/m}^3$   
 C)  $850 \text{ kg/m}^3$   
 D)  $900 \text{ kg/m}^3$

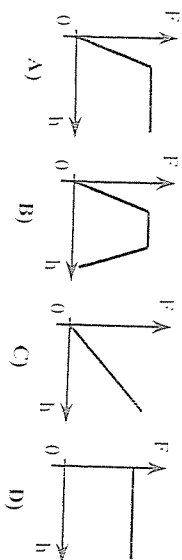
## 430.

Areometr zanurzył się w wodzie na głębokość 0.15m. Głębokość zanurzenia tego samego areometru w cieczy o gęstości pięć razy większej wynosi:

- A) 0.15m  
 B) 0.75m  
 C) 0.3m  
 D) 0.03m  
 E) areometr zatonał

431. 1989/I.

Prostopadłościom o wysokości  $d$  zanurzono w wodzie. Zależność siły wyporu działającej na prostopadłościom w funkcji głębokości zanurzenia poprawnie podaje wykres:

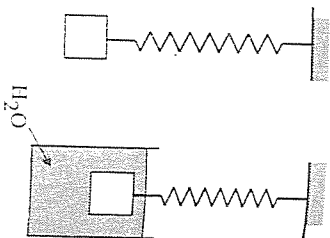


432.

Ciało zawieszono na haczyku siłomierza (rysunek). Po zanurzeniu ciała w wodzie wskazanie siłomierza wynosi 2/3 ciężaru ciała. Gęstość ciała wynosi:

$$\left(\rho_{\text{wody}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$$

- A)  $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$       C)  $4 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$   
 B)  $2 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$       D)  $3 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$



433. 1997/I.

Pilka o masie 2 kg położona na wodzie pływa zanurzona do połowy. Jaką najmniejszą siłę należy przyłożyć, aby całą piłkę zanurzyć w wodzie ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )?

- A) 10 N      B) 20 N      C) 30 N      D) 40 N

434. 1993/I.

Kula o masie  $m$  pływa w cieczy, zanurzona do 1/3 swojej objętości. Aby ją całkowicie zanurzyć, należy podnieść skierowaną pionowo do dołu siłą równą

- A)  $\frac{1}{3} \text{ mg}$       B)  $\frac{1}{2} \text{ mg}$       C)  $1 \text{ mg}$       D)  $2 \text{ mg}$       E)  $3 \text{ mg}$

435. 1992-94/MIS Map

Dla danego ciała i danej cieczy siła wyporu na Księżycu jest:

- A) większa niż na Ziemi      C) taka sama jak na Ziemi  
 B) mniejsza niż na Ziemi      D) siła wyporu nie występuje na Księżycu

436. 1994/I.

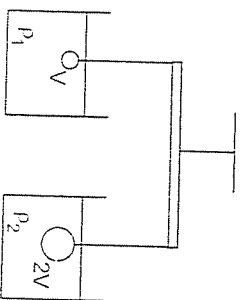
Ciało pływające zanurzone do 4/5 swojej objętości, w cieczy o ciężarze właściwym  $750 \text{ N/m}^3$ . Ciężar właściwy ciała wynosi:

- A)  $550 \text{ N/m}^3$       B)  $600 \text{ N/m}^3$       C)  $650 \text{ N/m}^3$       D)  $700 \text{ N/m}^3$       E)  $750 \text{ N/m}^3$

437.

Do szalki wagi przywieszane są dwie kulki o jednakowych ciężarach i objętościach  $V$  i  $2V$ . Jeżeli kulki zanurzymy w dwu różnych cieczach (rys) o gęstościach odpowiednio  $\rho_1$  i  $\rho_2$ , to waga nadal będzie w równowadze gdy:

- A)  $\rho_1 = \rho_2$       C)  $\rho_1 = 2\rho_2$   
 B)  $2\rho_1 = \rho_2$       D)  $\rho_1 = 4\rho_2$



- cieczy

438. 1998/I.

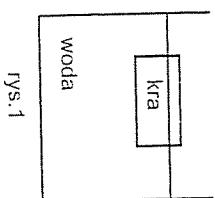
Na ciało o masie 4,5 kg zanurzone w nelfie (gęstość nelfi  $\rho_n = 800 \text{ kg/m}^3$ ) działa siła wyporu 5 N. Gęstość tego ciała wynosi ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

- A)  $6500 \text{ kg/m}^3$       B)  $7200 \text{ kg/m}^3$       C)  $8600 \text{ kg/m}^3$       D)  $9800 \text{ kg/m}^3$

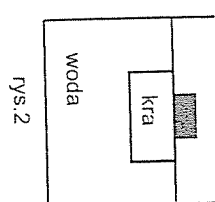
439.

Kra lodowa o gęstości  $9 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$  i objętości  $1 \text{ m}^3$  pływa po wodzie (rys 1). Ciężar jaki można położyć na tej krasie, aby zanurzyła się całkowicie (rys 2) wynosi: (przyspieszenie ziemskie  $10 \text{ m/s}^2$ )

- A)  $10^3 \text{ N}$   
 B)  $9 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 C)  $9 \cdot 10^3 \text{ N}$   
 D)  $10^4 \text{ N}$



rys. 1

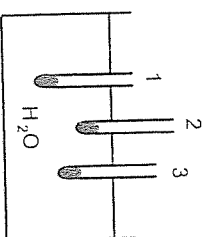


rys. 2

440.

W naczyniu z wodą pływają trzy probówki o jednakowej objętości, lecz o różnych ciężarach (rys). Siła potrzebna do całkowitego zanurzenia każdej z probówek jest największa dla:

- A) probówki 1  
 B) probówki 2  
 C) probówki 3  
 D) jednakowa dla wszystkich probówek



441. 1992-94/MIS Map

Z lodki pływającej po basenie wyrzucano do wody jeden z następujących przedmiotów:

- A) duży kamień      B) kolo ratunkowe      C) metalowe wiostło      D) beczkę soli  
 W którym przypadku poziom wody w basenie nie uległ zmianie?

442.

Przyspieszenie  $z$ , jakim wypływa kulka o gęstości  $5 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$  z wody, jeżeli pominiemy opory ruchu, wynosi ( $g$  - przyspieszenie ziemskie):

- A)  $0,5 \text{ g}$       B)  $g$       C)  $2 \text{ g}$       D)  $3 \text{ g}$

443. 1986/I.

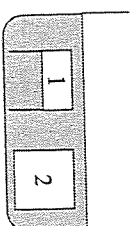
Dwa jednakowe naczynia wypełnione powietrzem zostały zanurzone do wody na tę samą głębokość (rys.). Jedno z naczyni było otwarte, a drugie zamknięte hermetycznie. O wyznaczonych pręciach  $W_1$  i  $W_2$  można powiedzieć, że:

- A)  $W_1 = W_2$       C)  $W_1 < W_2$   
 B)  $W_1 > W_2$       D)  $W_1 \geq W_2$

444. 1992-94/MIS Map

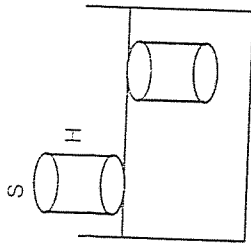
Probaka wody w temperaturze  $4^\circ\text{C}$  i ciśnieniu normalnym charakteryzuje się w porównaniu z identycznymi miazgą wody o innej temperaturze:

- A) największą objętością i największym ciężarem właściwym  
 B) najmniejszą objętością i największym ciężarem właściwym  
 C) największą objętością i najmniejszym ciężarem właściwym  
 D) najmniejszą objętością i najmniejszym ciężarem właściwym



Poniższy tekst dotyczy zadań 445, 446, 447.

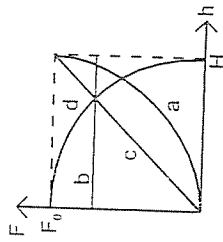
Walec o wysokości  $H$  i przekroju poprzecznym  $S$  zanurzono całkowicie w cieczy o gęstości  $\rho$ . (rys)



445.

Zależność siły wyporu  $F$  od głębokości zanurzenia walca  $h$  poprawnie przedstawia linia:

- A) a  
B) b  
C) c  
D) d



446.

Gęstość cieczy, w której walec pływa całkowicie zanurzony można obliczyć ze wzoru:

- A)  $\frac{F_0}{HS}$   
B)  $\frac{F_0}{gHS}$   
C)  $\frac{F_0 g}{HS}$   
D)  $\frac{HS}{F_0 g}$

447.

Pracę jaką wykonano przeciwko sile wyporu określa wzór:

- A)  $F_0 H$   
B)  $0,5 F_0 H$   
C)  $-F_0 H$   
D)  $-0,5 F_0 H$

448. 1995/MIS MaP

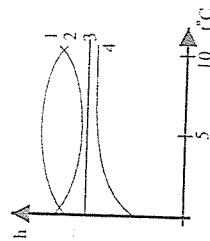
Współczynnik rozszerzalności objętościowej wody w zakresie temperatur 290K do 300K wynosi średnio  $0,0035 \text{ K}^{-1}$ . W temperaturze 277K ( $4^\circ\text{C}$ ) wartość tego współczynnika będzie:

- A) większa niż  $0,0035 \text{ K}^{-1}$   
B) równa  $0,0035 \text{ K}^{-1}$   
C) równa  $0,00175 \text{ K}^{-1}$   
D) dużo mniejsza niż w pkt. A, B i C (prawie równa zero)

449. 1978/L

Na powierzchni wody pływa kostka szczeniaka; zależność głębokości zanurzenia kostki od temperatury wody najlepiej przedstawia:

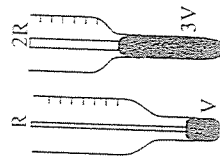
- A) krzywa 1  
B) krzywa 2  
C) półprosta 3  
D) krzywa 4



450.

Sprawdano dokładność dwóch termometrów rtęciowych. Promień przekroju rurki w pierwszym termometrze wynosił  $R$ , a objętość zbiorniczka  $V$ , zaś w drugim odpowiednio  $2R$  i  $3V$ .

- A) pierwszy termometr jest 6 razy dokładniejszy niż drugi  
B) pierwszy termometr jest 4/3 razy dokładniejszy niż drugi  
C) drugi termometr jest 6 razy dokładniejszy niż pierwszy  
D) oba termometry mają identyczną dokładność



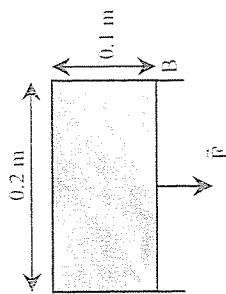
451. Badanie szybkości opadania czerwonych krwinek (zaw. OB) jest ważnym wskaźnikiem diagnostycznym w medycynie. W staniach chorobowych szybkość opadania czerwonych krwinek rośnie. Ze zmianą jakiej wielkości fizycznej w układzie wiąże się ten fakt:

- A) zmniejszeniem lepkości osocza krwi  
B) zwiększeniem lepkości osocza krwi  
C) rozkładem termicznym cytrynianu sodu  
D) nie zachodzi żaden proces fizyczny

452. 1987/L

Na rancie z drutu rozciągnięta jest błonka z mydła (rys.) Mający swobodę przesuwania się bok AB jest w równowadze, gdy siła  $F$  ma wartość  $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ . Napięcie powierzchniowe mydła wynosi:

- A)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$   
B)  $10^{-2} \text{ N/m}$   
C)  $5 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$   
D)  $10^1 \text{ N/m}$



453.

Jednostką współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy jest:

- A)  $\frac{J}{\text{m}^2}$   
B)  $\frac{N}{\text{m}^2}$   
C)  $\frac{N}{\text{m}}$   
D)  $\frac{J}{\text{m}}$   
E) odpowiedzi A i C

454. 1992-94/MIS MaP

Dwie banki mydlane o promieniach równych odpowiednio 4 cm i 8 cm znajdują się na dwóch końcach tej samej rurki. Powietrze z zewnątrz nie jest dostarczane do układu, promień banki mniejszej:

- A) maleje do zera  
B) rośnie do 8 cm  
C) nie zmienia się  
D) zależy od długości rurki

455.

W poziomo asyntuowanej rurce włoskowatej zawarta jest ciecz, której temperatura na końcach rurki jest różna. Zauważając zmiany promienia rurki pod wpływem temperatury oraz pomijając wszelkie siły oporu możemy stwierdzić, że:

- A) ciecz pozostanie w spoczynku  
B) przemieści się w stronę chłodniejszego końca rurki  
C) przemieści się w stronę cieplejszego końca rurki  
D) będzie się przemieszczać ruchem drgającym  
E) nie można przewidzieć zachowania się cieczy



456. 1984/L

Na środek powierzchni wody w zlewec наносimy odrobinę talku. Następnie dodajemy pipetą kilka kropeł żółci. Z obserwowanego efektu wynika, że:

- A) żółć zemułgowała talk  
B) zmniejszyło się napięcie powierzchniowe  
C) zwiększyło się napięcie powierzchniowe  
D) rozmięszczenie talku nie uległo zmianie

457. 1992-94/MIS MaP

Które spośród niżej wymienionych zjawisk jest odpowiedzialne za nadawanie małym kropelkom cieczy kształtu kulistego:

- A) dyfuzja  
B) włoskowatość  
C) polaryzacja  
D) napięcie powierzchniowe