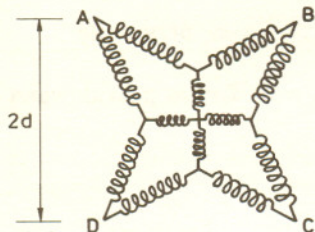


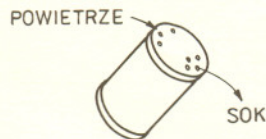
Czołówka ligi zadaniowej
Klub 44 F

po uwzględnieniu ocen rozwiązań
zadań 163 (WT=2,24) i 164 (WT=3,27)
z numeru 9/1993

Przemysław Gworys	-	Częstochowa	42,14
Andrzej Nowogrodzki	-	Chocianów	32,78
Andrzej Borowski	-	Aleksandr. Kuj.	27,03
Aleksander Surma	-	Myszków	13,69
Paweł Perkowski	-	Szczecin	11,63



Rys. 1



Rys. 2

179. Masa helikoptera wynosi $m = 900$ kg, a promień wirnika $r = 4$ m. Obliczyć minimalną moc silnika potrzebną do tego, aby helikopter wznosił się do góry z prędkością $v = 3$ m/s. Gęstość powietrza jest równa $\rho = 1,29$ kg/m³.

180. W przewodzącej powłoce kulistej o zewnętrznym promieniu R jest dziurka w kształcie koła o promieniu r znacznie mniejszym od R . Jeśli naładować powłokę pewnym ładunkiem elektrycznym, to jaka część tego ładunku będzie rozłożona na wewnętrznej stronie?

Rozwiązania zadań z fizyki z numeru 1/1994

Przypominamy treść zadań:

171. Dwanaście sprężyn o stałej sprężystości k i długości swobodnej zero (tzn. przyjmujących długość l pod wpływem siły $F = kl$) połączono jak na rysunku 1 i naciągnięto rozpinając je na czterech punktach A, B, C i D tworzących kwadrat o boku $2d$. Jaką siłę wywierają sprężynki na każdy z czterech punktów?

172. Aby przełać sok z puszki do szklanki, trzeba w wieczku wybić dziurki do wylewania soku i dziurki do wlotu powietrza (rys. 2). Jacek wybija dziurki o jednakowej średnicy (np. około 5 mm) i zastanawia się: więcej niż 10 dziurek nie chce mi się wybijać, więc ile z nich powinno służyć do wlotu powietrza, a ile do wylewania soku, żeby wylać go najszybciej?

171. Oznaczmy długość jednej z czterech środkowych sprężyn przez x ; wtedy długość jednej z pozostałych jest równa $y = \sqrt{d^2 + (d-x)^2}$. Warunek równowagi sił w węzle E (lub w którymkolwiek z trzech równoważnych) pozwala wyznaczyć $x = \frac{2}{3}d$, $y = d\sqrt{10}/3$. Z twierdzenia cosinusów znajdujemy $\cos \alpha = 2/\sqrt{5}$, zatem szukana siła wywierana na jeden z rogów wynosi $F = 2ky \cos \alpha = 4kd \frac{\sqrt{2}}{3}$.

172. Oznaczmy ciśnienie słupa cieczy nad dolnymi dziurkami przez p , a ciśnienie powietrza w puszcze przez p' . Różnica ciśnień wtłaczająca powietrze przez górne dziurki jest równa $p_p = p_{atm} - p'$, a różnica ciśnień wypychająca ciecz przez dolne jest równa $p_c = p + p' - p_{atm}$, zatem $p_p + p_c = p$. Prędkość wypływu gazu lub cieczy przez otwór wyprowadza się z równania

Bernoulliego (tzn. z zasady zachowania energii) – wynikiem jest $v = \sqrt{\frac{2p}{\rho}}$ (ρ – gęstość).

Zatem dla cieczy $v_c = \sqrt{2p_c/\rho_c}$, a objętość V , wypływająca na sekundę, otrzymujemy mnożąc v_c przez powierzchnię otworów wylotowych S_c . Objętość wypływającego powietrza jest taka sama i wyraża się analogicznym wzorem. Problem sprowadza się do maksymalizacji wyrażenia V w zależności od S_c i S_p , gdy spełnione są warunki

$$V = S_c \sqrt{\frac{2p_c}{\rho_c}} = S_p \sqrt{\frac{2p_p}{\rho_p}}, \quad S_c + S_p = \text{const}, \quad p_c + p_p = p = \text{const}.$$

Z obliczeń wynika, że V jest maksymalne, gdy

$$\frac{S_c}{S_p} = \left(\frac{\rho_c}{\rho_p}\right)^{1/3} \approx 9,2,$$

gdzie gęstość soku przyjęliśmy równą gęstości wody, a gęstość powietrza $\rho_p \approx 1,29$ kg/m³. Zatem jedna dziurka powinna służyć do wlotu powietrza, a dziewięć do wypływu soku.

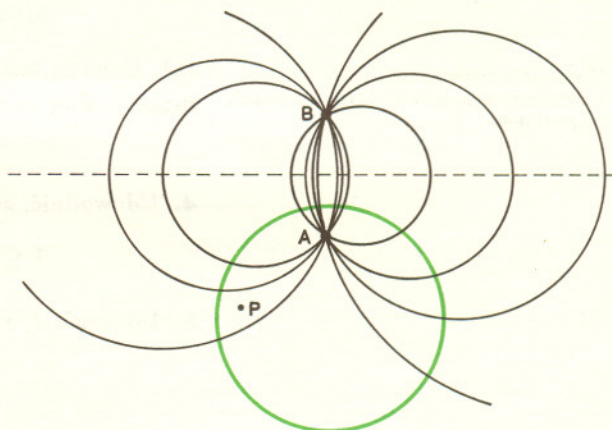
Wykonaj lub zawstydz się!

Nie zawsze umiemy zrobić użytek ze zdobytych w szkole wiadomości, nawet tych uzyskanych w szkole podstawowej. Oto propozycja sprawdzenia, czy intelekt nasz nie rozleniwiał się i czy nie biega tylko po tłumnie uczęszczanych szlakach.

Dana jest rodzina wszystkich okręgów przechodzących przez ustalone punkty A i B . Czy potrafisz

1. wykazać, że okrąg przecinający dwa z nich pod kątem prostym (na rysunku kolorowy) przecina pod kątem prostym wszystkie pozostałe?
2. wykazać, że przez każdy punkt nie leżący na symetralnej odcinka AB przechodzi dokładnie jeden taki okrąg?
3. skonstruować taki okrąg przechodzący przez dany punkt P (nie leżący, oczywiście, na tej symetralnej)?

Jeśli nie wiesz, czy potrafisz, to spróbuj!



Opracował M. K.