Klub 44

Termin nadsyłania rozwiązań:
31 I 2005

UWAGA!
ZMIANA ADRESU DO KORESPONDENCJI!

Liga zadaniowa Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego i Redakcji *Delty*

Skrót regulaminu

Każdy może nadsyłać rozwiązania zadań z numeru n w terminie do końca miesiąca $n+2$. Szkice rozwiązań zamieszczamy w numerze $n+4$. Można nadsyłać rozwiązania czterech, trzech, dwóch lub jednego zadania (każde na oddzielnej kartce), można to robić co miesiąc lub z dowolnymi przerwami. Rozwiązania zadań z matematyki i z fizyki należy przesyłać w oddzielnych kopertach, umieszczając na kopercie dopisek: **Klub 44 M** lub **Klub 44 F**. Oceniamy zadania w skali od 0 do 1 z dokładnością do 0,1. Ocenę mnożymy przez współczynnik trudności danego zadania: $WT = 4 - 3S/N$, gdzie S oznacza sumę ocen za rozwiązania tego zadania, a N – liczbę osób, które nadesłały rozwiązanie choćby jednego zadania z danego numeru w danej konkurencji (**M** lub **F**) – i tyle punktów otrzymuje nadsyłający. Po zgromadzeniu **44** punktów, w dowolnym czasie i w którejkolwiek z dwóch konkurencji (**M** lub **F**), zostaje on członkiem **Klubu 44**, a nadwyżka punktów jest zaliczana do ponownego udziału. Trzykrotne członkostwo – to tytuł **Weterana.** Szczegółowy regulamin został wydrukowany w numerze 2/2002 oraz znajduje się na stronie http://www.mimuw.edu.pl/delta/regulamin.html.

Czołówka ligi zadaniowej
Klub 44 M
po uwzględnieniu ocen rozwiązań zadań
477 ($WT = 3{,}21$) i **478** ($WT = 1{,}06$)
z numeru 3/2004

Józef Siwy	– Łaziska Górne	43,54
Michał Kieza	– Warszawa	42,76
Janusz Olszewski	– Suwałki	42,17
Witold Bednarek	– Łódź	40,04
Zbigniew Sewartowski	– Wieliczka	39,73

Zadania z matematyki nr 489, 490

Redaguje Marcin E. KUCZMA

489. Wysokości trójkąta ostrokątnego ABC, wpisanego w okrąg o środku O, przecinają się w punkcie H. Wykazać, że istnieją punkty D, E, F, leżące odpowiednio na bokach BC, CA, AB, takie, że $|OD|+|DH| = |OE|+|EH| = |OF|+|FH|$, a proste AD, BE, CF przecinają się w jednym punkcie.

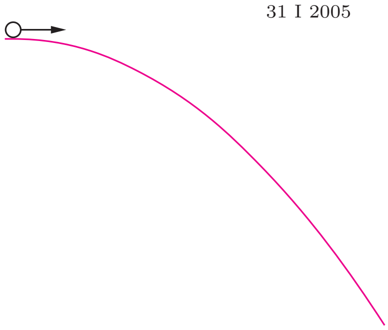
490. Wyznaczyć liczbę permutacji π zbioru $\{1,\ldots,15\}$, spełniających warunek

$$|\pi(i{+}1) - \pi(i)| > 1 \quad \text{dla} \quad i = 1,\ldots,14.$$

Zadanie 490 zaproponował pan Paweł Kubit z Krakowa.

Klub 44

Termin nadsyłania rozwiązań:
31 I 2005



Zadania z fizyki nr 386, 387

Redaguje Jerzy B. BROJAN

386. Małe ciało położono w najwyższym punkcie pochylni o kształcie paraboli o ramionach opadających i nadano mu pewną prędkość początkową w kierunku poziomym (rys.). Prędkość ta była zbyt mała, aby ciało oderwało się od pochylni i poleciało swobodnie. Ciało porusza się po pochylni bez tarcia. Czy nacisk ciała na pochylnię będzie rósł w miarę wzrostu prędkości ciała, czy malał? Czy możliwe jest, żeby ciało początkowo sunęło po pochylni, a w pewnym momencie się od niej oderwało? Poza konkursem: Jaki powinien być kształt pochylni, aby siła nacisku pozostawała stała?

387. Ciała będące dobrymi absorberami promieniowania są również – jak wiadomo – dobrymi emiterami. Dlaczego więc termometr z bańką pomalowaną na czarno nagrzewa się w promieniach Słońca silniej od termometru z bańką pomalowaną na biało?

Czołówka ligi zadaniowej
Klub 44 F
po uwzględnieniu ocen rozwiązań zadań
376 ($WT = 2{,}28$), **377** ($WT = 1{,}83$)
378 ($WT = 1{,}45$), **379** ($WT = 2{,}31$)
z numerów 4/2004 i 5/2004

Andrzej Idzik	– Bolesławiec	36,22
Tomasz Rudny	– Warszawa	31,48
Jacek Piotrowski	– Rzeszów	29,30
Jerzy Witkowski	– Radlin	20,52
Piotr Kumor	– Olsztyn	13,92
Konrad Kapcia	– Częstochowa	10,40
Piotr Ładyżyński	– Michalin	10,21

Rozwiązanie zadania F 631.
Zasada zachowania momentu pędu mówi, że $(I_z + 2I_1)\omega_1 = (I_z + 2I_2)\omega_2$, gdzie I_z to moment bezwładności Ziemi, I_1 i I_2 – momenty bezwładności opuszczonej i podniesionej ręki polarnika, a ω_1 i ω_2 to prędkości kątowe obrotu Ziemi przed i po podniesieniu rąk. Traktując ręce polarnika jako jednorodne pręty o długości $d = 1$ m i masie $m = 2$ kg umocowane $r = 0{,}3$ m od środka ciała dostajemy: $I_1 = mr^2$.

$$I_2 = \frac{m(r+d)^3 - mr^3}{3d},$$

czyli

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{I_z + 2I_1}{I_z + 2I_2} \approx \omega_1 \left(1 + \frac{2I_1 - 2I_2}{I_z}\right) =$$

$$= \omega_1 \left(1 - 2\frac{mrd + md^2/3}{I_z}\right),$$

a po podstawieniu $I_z = 8{,}2\cdot 10^{31}$ kg m^2 mamy $\omega_2 = \omega_1\left(1 - 1{,}5\cdot 10^{-31}\right)$, co odpowiada wydłużeniu doby o $1{,}3\cdot 10^{-26}$ s.