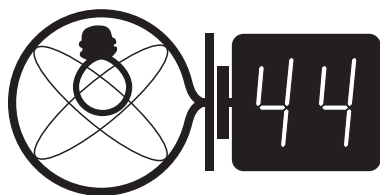


Klub 44

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



Termin nadsyłania rozwiązań: 31 V 2015

Skrót regulaminu

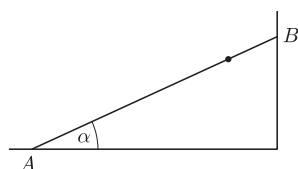
Każdy może nadsyłać rozwiązania zadań z numeru n w terminie do końca miesiąca $n + 2$. Szkice rozwiązań zamieszczamy w numerze $n + 4$. Można nadsyłać rozwiązania czterech, trzech, dwóch lub jednego zadania (każde na oddzielnej kartce), można to robić co miesiąc lub z dowolnymi przerwami. Rozwiązania zadań z matematyki i z fizyki należy przysyłać 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 rozwiązania 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 deltami.edu.pl

Zadania z fizyki nr 594, 595

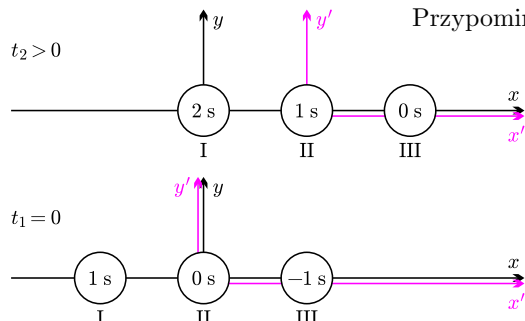
Redaguje **Elżbieta ZAWISTOWSKA**

594. Żuk pełźnie po sztywnej słomce, opartej o gładką podłogę i gładką pionową ściankę (rys. 1). Słomka jest jednorodna, tworzy z poziomem kąt α , jej długość wynosi l , masa słomki jest zaniedbywalna w porównaniu z masą żuka m . Prędkość początkowa żuka w punkcie B wynosi v_0 . Jak musi poruszać się żuk, aby słomka pozostawała nieruchoma? Po jakim czasie dopełźnie on do punktu A ?

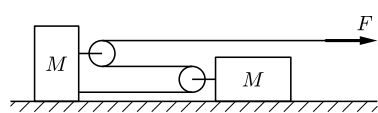
595. W pionowo ustawionym cylindrze zamkniętym tłokiem znajduje się w stanie równowagi n moli jednoatomowego gazu doskonałego o temperaturze T_0 . Układ jest izolowany cieplnie od otoczenia. Gaz ściśnięto za pomocą tłoka, wykonując nad gazem pracę W . Następnie tłok puszczono i zatrzymał się on w nowym położeniu równowagi. Jaka jest temperatura końcowa gazu? Ciśnienie zewnętrzne jest stałe.



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

Przypominamy treść zadań:

586. K i K' to inercjalne układy odniesienia o zgodnych osiach, K' porusza się z prędkością V względem K wzdłuż osi x . Wzdłuż tej osi w układzie K' rozmieszczone jest ciąg jednakowych, równo odległych i zsynchronizowanych zegarów. Obserwator w K notuje równoczesne dla niego wskazania tych zegarów w dwóch chwilach: $t_1 = 0$ i $t_2 > 0$ (rys. 2). Na podstawie tych pomiarów wyznaczyć V oraz odległość l' między sąsiednimi zegarami mierzoną w K' .

587. W układzie przedstawionym na rysunku 3 bloki mają zaniedbywalnie małe masy, nić jest nieważka i nierozciągliwa, fragmenty nici, które nie leżą na blokach, są poziome. Masy klocków leżących na poziomej powierzchni są takie same i równe M . Do końca nici przyłożono poziomą siłę F . Z jakim przyspieszeniem porusza się ten koniec nici? Załóż brak tarcia i przyjmij, że klocki poruszają się ruchem postępowym.

586. Zegary spoczywają w K' , zatem $l = l' \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$, gdzie l jest odległością między sąsiednimi zegarami w układzie K . W czasie t_2 każdy z zegarów przebywa w tym układzie drogę $l = Vt_2$. Po upływie czasu t_2 wskazania tych samych zegarów w K' różnią się o $1s$, stąd $1s = t_2 \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$. W chwili $t_1 = 0$ współrzędna przestrzenna trzeciego zegara w układzie K wynosi $x_3 = l$ i zegar ten wskazuje czas $t'_3 = -1s$. Zgodnie z transformacją Lorentza:

$$-1s = \frac{-Vl}{\left(c^2 \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}\right)}$$

Na podstawie wypisanych równań otrzymujemy: $V = \frac{c}{\sqrt{2}}$, $l' = c\sqrt{2} \cdot 1s$.



587. Naprężenie wzdłuż nici jest stałe, bo nić i bloczki są nieważkie, zatem przyspieszenia względem ziemi klocków lewego i prawego wynoszą odpowiednio: $a_L = \frac{3F}{M}$, $a_P = \frac{2F}{M}$. Oznaczmy przez a_1, a_2, a_3 wartości bezwzględne przyspieszeń względem ziemi poziomych odcinków nici, od najniższego do najwyższego. Mamy wtedy: $a_1 = a_L$, $a_2 = a_1 + 2a_P$, $a_3 = a_2 + 2a_L$. Przyspieszenie końca nici, do którego przyłożono siłę F , wynosi $a_3 = \frac{13F}{M}$.

Czołówka ligi zadaniowej **Klub 44 F** po uwzględnieniu ocen rozwiązań zadań 582 ($WT = 1,96$) i 583 ($WT = 2,32$) z numeru 9/2014

Tomasz Wietecha	Tarnów	45,78
Tomasz Rudny	Warszawa	37,68
Andrzej Idzik	Bolesławiec	36,05
Jacek Konieczny	Poznań	27,92
Ryszard Woźniak	Kraków	22,51
Marian Łupieżowicz	Gliwice	22,43
Michał Koźlik	Gliwice	14,30
Krzysztof Magiera	Łosów	12,44

Liczba 44 punktów po raz dziesiąty przekroczył pan Tomasz Wietecha – gratulujemy!