

XLIII OLIMPIADA FIZYCZNA

(1993/1994)

ZAWODY I STOPNIA

Zadanie teoretyczne – T1E¹

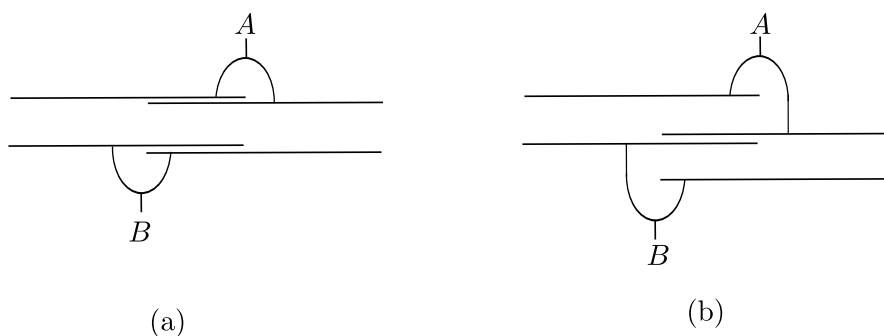
Nazwa – Porównanie pojemności dwóch konfiguracji identycznych dwóch kondensatorów nasuniętych okładkami na siebie.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

- Włodzimierz Ungier², Krzysztof Karpierz³, *Fizyka w Szkole* nr 3, 1994, s. 153–155
- Paweł Janiszewski⁴, Jan Mostowski⁵ (red.), *50 lat olimpiad fizycznych. Wybrane zadania z rozwiązaniami*. WN PWN, Warszawa 2002, zad. 73, s. 17–18, 143–144
- Włodzimierz Ungier, Mirosław Hamera⁶, *Wybrane zadania z 43 Olimpiad Fizycznych*, MAGIPPA, Warszawa 1994, s. 110
- T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Z polecenia do zadania T1: Pięć podanych problemów stanowi łącznie jedno zadanie. Podaną (wybraną) przez siebie odpowiedź krótko uzasadnij.

Dwa identyczne płaskie kondensatory powietrzne zbliżono tak, by ich okładki, wsunięte na pewną głębokość, zachodziły równoległe na siebie, rys. 1. W którym z pokazanych na rysunku przypadków pojemność układu jest większa?

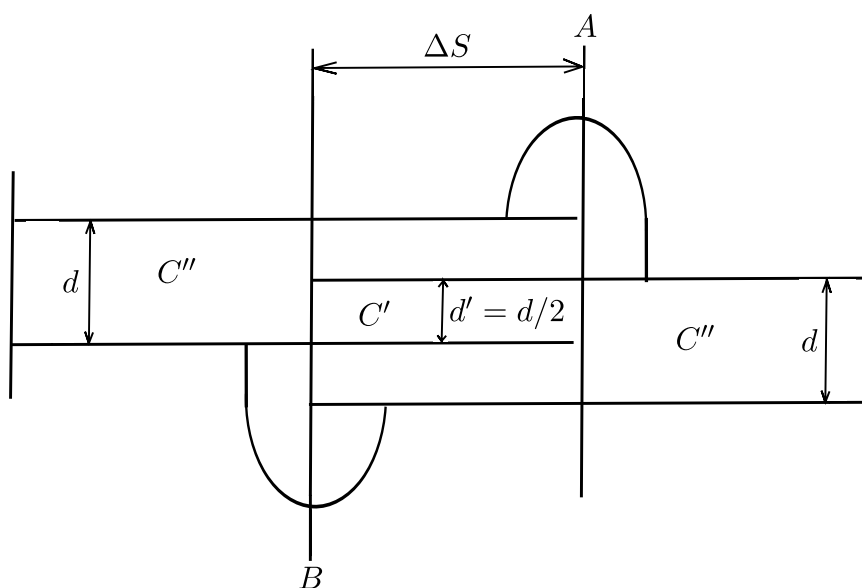


Rys. 1 (⁷)

Rozwiązanie zadania T1E – XLIII OF, I stopień

Układ przedstawiony na rysunku 1b ma większą pojemność.

Niech odległość między okładkami każdego z kondensatorów oraz pole powierzchni okładek wynoszą odpowiednio d i S , wtedy pojemność kondensatora wynosi $C = AS/d$. Rozważmy sytuację, gdy odległość między wsuniętymi okładkami wynosi $1/2 d$, a pole przykrywających się powierzchni wynosi ΔS , rys. 2. Taki układ możemy traktować jako trzy połączone równolegle kondensatory – jeden o pojemności $C' = A\Delta S / (\frac{1}{2}d)$ oraz dwa o pojemnościach $C'' = A(S - \Delta S)/d$. Pojemność wypadkowa rozważanego układu jest zatem sumą $C' + 2C'' = 2AS/d = 2C$, która nie zależy od ΔS , czyli od głębokości, na jaką są wsunięte okładki kondensatorów. Ponieważ pojemność pierwszego kondensatora utworzonego przez przekrywające się okładki zależy odwrotnie proporcjonalnie od ich wzajemnej odległości d' , układ kondensatorów przedstawiony na rysunku 1b ma pojemność większą od $2C$, zaś układ z rysunku 1a ma pojemność mniejszą od $2C$.



Rys. 2

Punktacja

1. Rozwiązanie problemu E 2 pkt.

¹ Zadanie składało się z pięciu zadań oznaczonych jako podpunkty (przyp. red.).

² Włodzimierz Ungier (wówczas dr) był sekretarzem naukowym ds. zadań teoretycznych w KGOF od XL OF do XLXIX OF, w tym okresie był współautorem artykułów w *Fizyce w Szkole* z OF i ww. książki z zadaniami (laureat XIV OF) (przyp. red.).

³ Dr Krzysztof Karpierz był sekretarzem naukowym ds. zadań doświadczalnych w KGOF w OF: XLI, XLII, L i LI, w tym okresie był współautorem/autorem części artykułów w *Fizyce w Szkole* z OF (przyp. red.).

⁴ Dr Paweł Janiszewski – Kierownik Organizacyjny Olimpiady Fizycznej od XLII OF do LVIII OF; w tym okresie był autorem artykułów w *Fizyce w Szkole* (do czasu ich publikowania w tym czasopiśmie, tj. do LV OF), dot. informacji o przebiegu i wynikach olimpiad fizycznych; współautorem ww. książki z zadaniami (przyp. red.).

⁵ Prof. dr hab. Jan Mostowski był sekretarzem naukowym ds. zadań w KGOF od XXXVIII OF do XXXIX OF, od L OF do LX pełnił funkcję Przewodniczącego KGOF a od LXIX – wiceprzewodniczący KGOF; był autorem artykułów w *Fizyce w Szkole* z OF, współautorem ww. książki z zadaniami (przyp. red.).

⁶ Dr Mirosław Hamera pełnił funkcję zastępcy Kierownika Organizacyjnego Olimpiady Fizycznej w XXXVIII i XXXIX OF a w XL OF był kierownikiem, w tym okresie był autorem artykułów w *Fizyce w Szkole* o przebiegu i wynikach OF; współautor ww. książki z zadaniami (przyp. red.).

⁷ Rys. ten i następny zostały na nowo wykonane przy oprac. zadania do bazy zad. w KGOF (przyp. red.).