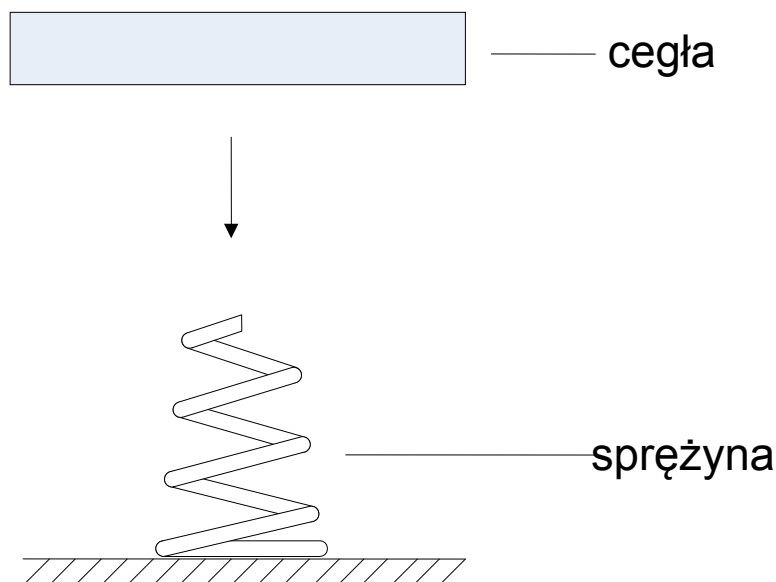


XXXVI OLIMPIADA FIZYCZNA (1986/1987). Stopień III, zadanie teoretyczne – T1.

- Źródło:** Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;
W. Gorzkowski, A. Kotlicki: Fizyka w Szkole Nr 5, 1987.
- Nazwa zadania:** Wysokość odskoku sprężyny po spadku na nią cegły
- Działy:** Mechanika
- Słowa kluczowe:** prędkość, spadek, sprężyna, rzut pionowy, odkształcenie

Zadanie teoretyczne – T1, zawody III stopnia, XXXVI OF.

Z pewnej wysokości na idealną, krótką sprężynę o znikomej masie spada cegła, po czym odbija się na wysokość h . Na jaką wysokość podskoczy sprężyna? Zakładamy, że sprężyna odkształca się w sposób jednorodny, i że sama jest jednorodna. Zakładamy też, że ruch cegły i sprężyny zachodzi jedynie w kierunku pionowym (rys. 1).



Rys. 1.

Rozwiązanie

W momencie oderwania się cegły od sprężyny cegła i koniec sprężyny mają tę samą prędkość. Ze względu na jednorodność odkształcenia sprężyny i jej jednorodność, środek masy sprężyny ma wtedy prędkość 2 razy mniejszą niż cegła.

Wysokość osiągnięta przez ciało w rzucie pionowym w górę jest proporcjonalna do kwadratu prędkości początkowej. Jeżeli więc cegła osiągnęła po odbiciu wysokości h , to wysokość osiągnięta przez sprężynę musi być równa $\left(\frac{1}{2}\right)^2 h$ czyli $h/4$.

Uwagi

Zadanie powyższe okazało się zadaniem stosunkowo łatwym. Około 60% zawodników osiągnęło maksimum punktów. Zadanie nie miało części rachunkowej. Jego przedmiotem była prawidłowa analiza problemu.

W treści zadania, którą otrzymali uczniowie było dodatkowe założenie, że w sprężynie nie wzbudzają się drgania. Oczywiście chodziło o to, że w sprężynie nie powstają fale podłużne, które mogłyby spowodować, że w czasie odrywania się cegły środek masy sprężyny mógłby nie być w połowie jej długości. Podane założenie część uczniów zinterpretowała przyjmując, że energia kinetyczna drgań sprężyny jest zaniedbywalna i układała bilans energii z zerową energią kinetyczną drgań. Komitet Główny uznał, że rozumowanie takie zostało spowodowane niedoskonałością tekstu i – jeżeli innych błędów nie było – przyznawał za takie rozwiązania również maksymalną liczbę punktów.

Dwie prace zawierały szczegółową analizę założeń podanych w treści zadania. Ich autorom przyznano za to wyróżnienie.