

# XXXVII OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP WSTĘPNY

## Zadanie teoretyczne

Rozwiąż dowolnie przez siebie wybrane dwa zadania spośród poniższych trzech:

### ZADANIE T3

*Nazwa zadania:* „Koncert”

A. Posiadacz aparatury elektroakustycznej słuchał koncertu na skrzypce, wiolonczelę i kontrabas i miał złudzenie przebywania w sali koncertowej. Niestety, wskutek interwencji sąsiadów musiał znacznie ściszyć dźwięk (pokrętem osłabiającym natężenie dźwięku jednakowo dla wszystkich częstotliwości). Stwierdził przy tym z przykrością, że po ściszeniu dźwięku jeden z instrumentów zaczął nienaturalnie dominować nad pozostałymi, znacznie słabiej teraz słyszalnymi.

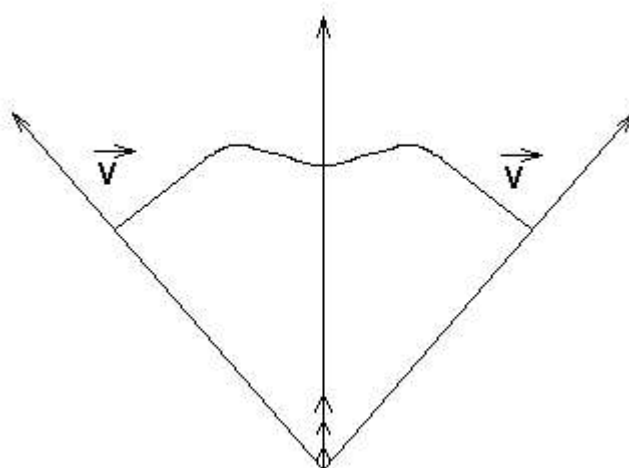
Który to instrument?

Jakie własności ucha spowodowały to wrażenie?

Jak przestawić i który(e) z regulatorów tonów wysokich i niskich, aby przywrócić poprzednie stosunki głośności instrumentów?

*Nazwa zadania:* „Łuk”

B. W czasie strzału z łuku w pewnej chwili prędkości końców łuku są skierowane wzdłuż cięciwy (rys. 12) i mają wartość  $v$ . Jaka jest w tej chwili prędkość w strzałę o masie  $m$ , jeżeli jej przyspieszenie wynosi  $a$ , a napięcie cięciwy jest równe  $T$ ?



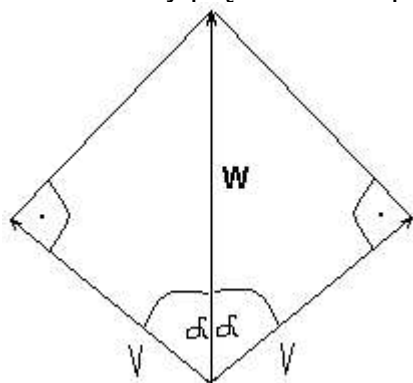
rys.12

*Nazwa zadania:* „Kąpiel”

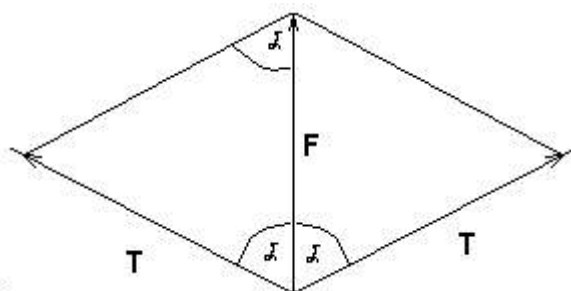
C. Mamy przygotować kąpiel o określonej temperaturze. Zasób wrzącej wody, którą dysponujemy, jest ograniczony. Czy chcąc otrzymać możliwie dużą objętość wody zdatnej do kąpieli lepiej jest wlać do wanny najpierw gorącą wodę a potem dolewać z kranu zimnej czy też odwrotnie: najpierw nalać odpowiednią porcję wody zimnej a potem wlać wodę wrzącą?

### ROZWIĄZANIE ZADANIA T3

- A. Próg słyszalności zależy od częstotliwości dźwięku i jest najniższy dla około 1000 Hz. W związku z tym, chcąc ściszyć dźwięk zachowując właściwe proporcje w odbiorze różnych częstotliwości, natężenie częstotliwości niższych i wysokich należy zmniejszyć w mniejszym stopniu niż średnich, które w przeciwnym wypadku górowałyby nad nimi (wielonczela). Należy więc po równomiernym zmniejszeniu natężenia wszystkich częstotliwości (za pomocą pokrętki głównego) podnieść natężenie tonów wysokich i niskich za pomocą odpowiednich pokręteł do tego przeznaczonych.
- B. Rozkłady prędkości i sił przedstawiono na rys.22 i 23



rys.22



rys.23

Z rys.22 mamy

$$w = v / \cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{F}{2T}$$

czyli

$$\cos\alpha = \frac{ma}{2T}$$

Wobec tego

$$w = \frac{2Tv}{ma}$$

C. Woda w wannie traci ciepło poprzez parowanie, promieniowanie, przewodnictwo cieplne oraz w wyniku konwekcji powietrza przy wannie. We wszystkich tych przypadkach szybkość utraty ciepła jest tym większa im woda jest gorętsza. Chcąc otrzymać jak najwięcej wody zdanej do kąpieli należy wybrać sposób, przy którym straty ciepła byłyby mniejsze. Spośród wskazanych dwóch sposobów korzystniejszy jest sposób drugi, gdy do chłodnej wody dolewamy wrzątku. Wtedy w wannie w żadnym momencie nie ma wody zbyt gorącej i straty ciepła powinny być mniejsze.

**(1 pkt za każdy podpunkt)**

Źródło:  
Zadanie pochodzi z „Druk OF”