

XLV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

Zadania teoretyczne

Pięć poniższych problemów stanowi łącznie jedno zadanie. Podaną wybraną przez siebie odpowiedź krótko uzasadnij,

ZADANIE T1

- A. Dwie siły F_1 i F_2 zaczepione na końcach jednorodnego pręta działają wzdłuż jego osi symetrii w przeciwnych kierunkach (ryc. 1)



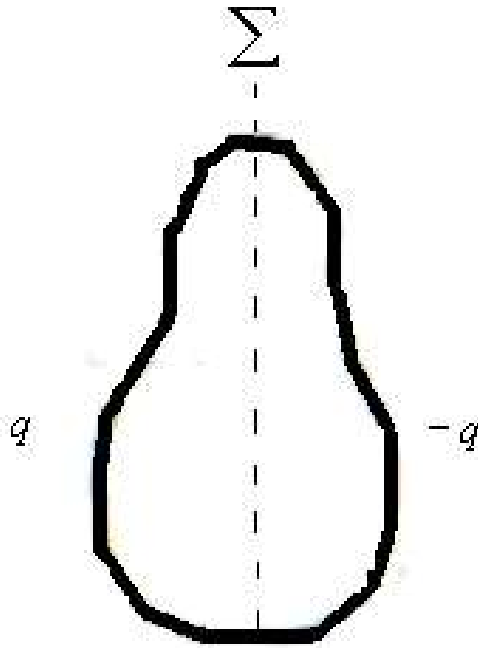
Ryc. 1

Siła naprężenia w środku 0 jest równą

- a) $N = (F_1 - F_2)$
- b) $N = F_1 + F_2$
- c) $N = (F_1 + F_2)2$

gdzie $F_i = (F_i)(i = 1,2)$ oznaczają wartość bezwzględne sił.

- B. Po dwóch stronach ciała przewodzącego znajdują się dwa ładunki elektryczne q i a (ryc. 2).



Ryc. 2

Ciało ma kształt symetryczny względem płaszczyzny Σ . Ładunki są położone symetrycznie względem Σ . Całkowity ładunek elektryczny ciała wynosi zero. Po uziemieniu ciała siła elektrostatyczna działająca na każdy z ładunków

- a) zwiększy się
- b) nie zwiększy się
- c) zmniejszy się

C. Alpinista odpadł od ściany i runął w przepaść. Poniżej punktu odpadnięcia, na wysokości mniejszej o H zaczęła się napinać linia asekuracyjna. Ryzyko zerwania liny jest większe, gdy koniec liny jest umocowany

- a) w punkcie odpadnięcia (linia ma długość H)
- b) powyżej punktu odpadnięcia (linia ma długość $H+h$)

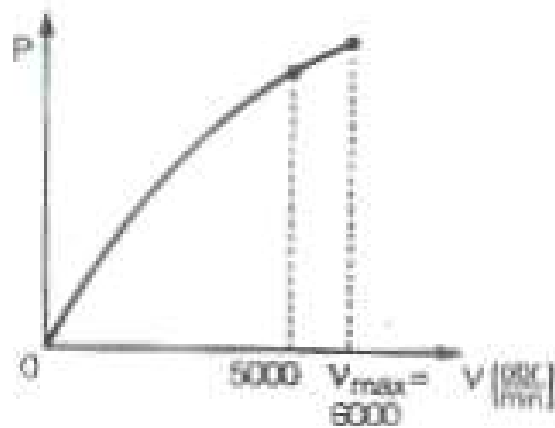
D. W zamkniętym naczyniu o stałej objętości pod ciśnieniem p_0 znajduje się gaz doskonały. W naczyniu jest zawór, który otwiera się wtedy, gdy ciśnienie gazu przewyższa wartość p_0 i zamyka się, gdy tylko ciśnienie osiągnie ponownie wartość p_0 . Przez otwarty zawór część gazu ucieka i naczynia. Czy po powolnym ogrzaniu gazu o $1T$ energia wewnętrzna gazu ma energii kinetycznych cząsteczek tej części gazu, która pozostała w naczyniu jest

- a) większa niż

taka sama jak

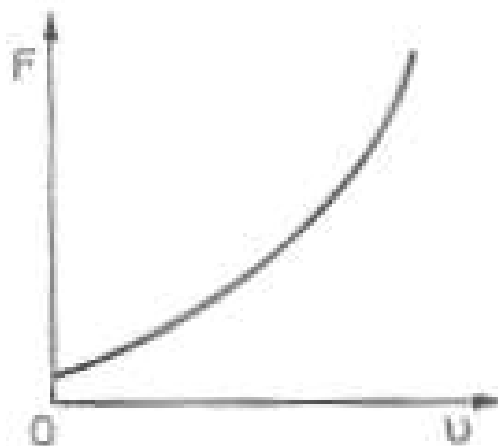
b) mniejsza niż energia wewnętrzna gazu znajdującego się w naczyniu przed ogrzaniem?

E. Zależność mocy P silnika od częstości obrotów jest pokazana na ryc. 3.



Ryc. 3

Wszelkie opory ruchu samochodu możemy zastąpić siłą hamującą F skierowaną przeciwnie do kierunku jazdy. Zależność siły F od prędkości samochodu jest pokazana na ryc. 4



Ryc. 4

Jeżeli zmniejszymy promień kół samochodu o około 5% to jego maksymalna prędkość

- a) zwiększy się
- b) nie ulegnie zmianie
- c) zmniejszy się

Przyjmujemy, że siła F po zmianie kół zależy od prędkości praktycznie tak samo, jak przed zmianą. Prędkość maksymalna samochodu przed zmianą kół odpowiada częstości obrotów silnika równej 5000 obr/min.

Źródło:

Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole”

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie

www.of.szc.pl