

1.



Jeśli średnia szybkość cząsteczek gazu doskonałego wzrośnie dwa razy, to temperatura bezwzględna tego gazu:

- A. zwiększy się dwa razy,
- B. zmniejszy się dwa razy,
- C. zwiększy się cztery razy,
- D. zmniejszy się cztery razy.

2.



Średnia szybkość ruchu postępowego cząsteczek gazu doskonałego nie zmienia się w przemianie:

- A. izobarycznej,
- B. izochorycznej,
- C. izotermicznej,
- D. adiabatycznej.

3.



W dwóch zamkniętych naczyniach o objętościach V i $3V$ znajduje się po 1 molu tego samego gazu doskonałego. Jeśli temperatura bezwzględna gazu w pierwszym naczyniu jest równa T , a w drugim $3T$, to średnia szybkość ruchu postępowego cząsteczek:

- A. w pierwszym naczyniu jest 3 razy większa niż w drugim,
- B. w pierwszym naczyniu jest 3 razy mniejsza niż w drugim,
- C. w drugim naczyniu jest 9 razy większa niż w pierwszym.
- D. w drugim naczyniu jest $\sqrt{3}$ razy większa niż w pierwszym.

4.



Dwa ciała mają temperatury bezwzględne T_1 i T_2 i energie wewnętrzne U_1 i U_2 . Jeśli $T_1 < T_2$, to:

- A. $U_1 < U_2$,
- B. $U_1 = U_2$,
- C. $U_1 > U_2$,
- D. $U_1 < U_2$ lub $U_1 = U_2$ lub $U_1 > U_2$.

5.



Podczas izotermicznego rozprężania gaz doskonały wykonał pracę 50 J. Zmiana energii wewnętrznej tego gazu oraz ciepło wymienione z otoczeniem wynosiły odpowiednio:

- A. $\Delta U = 0$, $Q = -50$ J,
- B. $\Delta U = 0$, $Q = 50$ J,
- C. $\Delta U = 50$ J, $Q = 0$,
- D. $\Delta U = -50$ J, $Q = 0$.

6.



Jeśli siła zewnętrzna wykonała nad gazem zamkniętym w naczyniu pracę 300J, a gaz wymienił jednocześnie z otoczeniem ciepło 80J, to zmiana energii wewnętrznej tego gazu była równa:

- A. $\Delta U = 300$ J lub $\Delta U = 80$ J,
- B. $\Delta U = 80$ J lub $\Delta U = 220$ J,
- C. $\Delta U = 380$ J lub $\Delta U = 220$ J,
- D. $\Delta U = 380$ J lub $\Delta U = 80$ J.

7.



Pocisk o masie 30 g, lecący z szybkością 144 km/h, wbił się w drzewo. Energia wewnętrzna drzewa i pocisku wzrosła o:

- A. 0,5 J,
- B. 24 J,
- C. $4 \cdot 10^3$ J,
- D. $3 \cdot 10^5$ J.

8.



Młot parowy o masie 4 t uderzył w żelazną płytę, spadając na nią z wysokości 0,5 m. Jeśli 80% energii młota zostało zużyte na ogrzanie płyty, to jej energia wewnętrzna wzrosła o:

- A. 20 kJ, B. 35 kJ, C. 16 kJ, D. 2,5 kJ.

9.



Podczas izobarycznej przemiany gazu doskonałego jego temperatura wzrosła od 27°C do 327°C. Energia wewnętrzna tego gazu:

- A. nie zmieniła się, bo gaz oddał ciepło do otoczenia,
B. wzrosła, a jej przyrost był równy pracy wykonanej nad gazem przez siłę zewnętrzną,
C. wzrosła ok. 12 razy,
D. wzrosła dwukrotnie.

10.



Silnik Carnota pobiera ciepło ze źródła ciepła o temperaturze $T_1 = \frac{3}{2}T_2$, wykonując pracę $4 \cdot 10^6$ J. Ciepło pobrane przez silnik w tym czasie jest równe:

- A. $6 \cdot 10^6$ J, B. $8 \cdot 10^6$ J, C. 10^6 J, D. $12 \cdot 10^6$ J.

11.



Podczas pracy pewnego silnika cieplnego $\frac{2}{5}$ ciepła pobranego z grzejnika zostało oddane do chłodnicy. Sprawność tego silnika była równa:

- A. 40%, B. 60%, C. 25%, D. 30%.

12.



Do jakiej temperatury należałoby ogrzać cząsteczki wodoru (H_2) na Ziemi, aby te, które poruszają się z szybkością równą szybkości średniej i szybsze mogły „uciec” z niej do nieskończoności? Załóż, że masa cząsteczki H_2 $m = \frac{2 \text{ g}}{6 \cdot 10^{23}}$, a współczynnik C we wzorze $E_{k, \text{sr}} = CT$ ma wartość $2 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$. Temperatura ta wynosi w przybliżeniu

- A. 2000 K, B. 10000 K,
C. 12200 K, D. 15000 K.

13.



Do 60 l wody o temperaturze 50°C dolewamy tyle zimnej wody o temperaturze 20°C, aby kąpiel była możliwa (tj. temperatura po zmieszaniu wynosiła 38°C). Objętość dolanej wody powinna wynosić

- A. 25 l, B. 30 l, C. 40 l, D. 90 l.

14.



Z kuchni do wnętrza lodówki przez jej zamknięte drzwi o wymiarach 120 cm x 60 cm x 5 cm i średnim przewodnictwie właściwym $0,004 \frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}}$, przy różnicy temperatur między wnętrzem lodówki i kuchnią równej 25°C przenika w ciągu minuty ciepło, równe:

- A. 32,5 J, B. 86,4 J, C. 171,1 J.

15.



Na zewnątrz domu panuje temperatura -20°C , a w mieszkaniu 22°C . Przez szybę okienną o wymiarach 80 cm x 40 cm x 0,3 cm i przewodnictwie właściwym $1 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ w ciągu godziny „ucieka” około:

- A. 16 MJ, B. 16 kJ, C. 16 J.

16.



Aby warstwa drewna dębowego $\left(k = 0,2 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}\right)$ miała takie same właściwości izolujące jak czerwona cegła $\left(k = 0,5 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}\right)$ o grubości 10 cm, musi mieć grubość:

- A. 4 cm, B. 6 cm, C. 8 cm.

17.



Od niedawna w nowobudowanych domach można stosować ogrzewanie geotermalne, wykorzystując fakt, że temperatura w głębi Ziemi wzrasta o około 1°C na każde 30 m głębokości. Do wywierconych na taką głębokość otworów wkłada się dobrze przewodzące pręty metalowe. Załóżmy, że w takim otworze umieszczono pręt miedziany $\left(k = 400 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}\right)$ o polu przekroju poprzecznego $S = 0,01 \text{ m}^2$ i długości 30 m. W ciągu godziny można tym sposobem uzyskać:

- A. 2400 J, B. 480 J. C. 220 J.

18. Temperatura helu wynosi 30°C . Ile wyniesie temperatura jeżeli szybkość cząsteczek wzrośnie dwa razy?
19. Cząsteczki tlenu i wodoru poruszają się z takimi samymi szybkościami. Ile wynosi stosunek temperatury tlenu do temperatury wodoru?
20. Temperatura wodoru wynosi 10°C . Ile wynosi temperatura tlenu jeżeli jego cząsteczki poruszają się dwa razy szybciej niż cząsteczki wodoru? Ile wyniosłaby temperatura helu i ozonu przy szybkości cząsteczek takiej samej jak cząsteczki tlenu?
21. Ile wynosi stosunek szybkości cząsteczek tlenu i wodoru jeżeli ich temperatury są jednakowe?
22. Gaz w cylindrze sprężano bardzo powoli. Działając siłą 2N przesunięto tłok o 15cm. Ile ciepła zostało przekazane przez gaz do otoczenia jeżeli jego temperatura nie zmieniła się?
23. Gaz w cylindrze pobrał z otoczenia 3000J ciepła i równocześnie rozszerzając się wykonał pracę 800J. Jak i o ile zmieniła się energia wewnętrzna gazu?
24. W pewnym procesie temperatura stałej masy gazu wzrosła dwa razy a objętość zmniejszyła się sześć razy. Co stało się z ciśnieniem?
25. Jaką objętość zajmuje 5moli tlenu pod ciśnieniem 1000hPa i temperaturze 30°C ?
26. W zbiorniku o objętości 50l znajduje się 1kg tlenu o temperaturze 20°C . Ile wynosi ciśnienie gazu w zbiorniku? (masa molowa tlenu 32g/mol)
27. W naczyniu o objętości 50l zamknięto pewną ilość gazu i stwierdzono, że jego ciśnienie wynosi 1500hPa. Ile wynosiła temperatura początkowa gazu jeżeli po przepompowaniu go w całości do naczynia dwa razy większego ciśnienie wyniosło 800hPa a temperatura wyniosła 17°C .
28. Narysuj wykresy zależności $p(V)$, $p(T)$, $V(T)$ we wszystkich poznanych przemianach gazu doskonałego.
29. Gaz zamknięty pod ruchomym tłokiem ogrzewano tak, że jego objętość wzrosła dwukrotnie. Ile wynosiła temperatura początkowa gazu jeżeli po ogrzaniu wyniosła 100°C ?
30. W butli o objętości 10l oziębiono gaz tak, że jego ciśnienie zmalało 3 razy. O ile zmieniła się jego temperatura jeżeli na początku była równa 20°C ?
31. Sprężając gaz izotermicznie stwierdzono, że jego ciśnienie wzrosło 3 razy. O ile zmieniła się jego objętość jeżeli po zakończeniu sprężania wyniosła 50l?

32. Ile procent ciepła pobranego ze źródła oddaje do chłodnicy silnik Carnota pracujący pomiędzy źródłem o temperaturze 127°C i chłodnicą o temperaturze 7°C ?
33. Ile wynosi praca wykonana przez silnik z poprzedniego zadania i ciepło pobrane ze źródła jeżeli ciepło oddane do chłodnicy wynosi 1000kJ ?
34. Znajdujący się w naczyniu gaz ogrzewano dwoma sposobami:
- Tłok zamykający naczynie może się swobodnie poruszać,
 - Tłok został zablokowany i jest nieruchomy.
- W którym przypadku i dlaczego energia wewnętrzna gazu bardziej wzrosła?
35. Do wody o masie $0,5\text{kg}$ i temperaturze 20°C dolano wody o masie 1kg i temperaturze 60°C . Oblicz temperaturę końcową mieszaniny.
36. W jakim stosunku należy zmieszać wodę o temperaturze 60°C z wodą o temperaturze 20°C aby temperatura końcowa wyniosła 40°C ?
37. W zadaniu pierwszym nie braliśmy pod uwagę naczynia w, którym znajduje się woda. Załóżmy, że eksperyment przeprowadzamy w aluminiowym kalorymetrze o masie $0,3\text{kg}$ i temperaturze chłodniejszej wody. Oblicz temperaturę końcową uwzględniając kalorymetr. Ciepło właściwe aluminium $920\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, ciepło właściwe wody $4200\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
38. Do naczynia zawierającego 3kg wody o temperaturze 17°C włożono $0,5\text{kg}$ cynku o temperaturze 100°C . Temperatura wody wzrosła do $18,3^{\circ}\text{C}$. Jakie jest ciepło właściwe cynku jeżeli dla wody wynosi $4200\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
39. Jaki musi być stosunek masy wody o temperaturze 20°C i lodu o temperaturze 0°C aby po całkowitym stopieniu lodu woda miała temperaturę 0°C ? ciepło topnienia lodu $3,4\cdot 10^5\text{J}/\text{kg}$, ciepło właściwe wody $4,2\cdot 10^3\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$
40. Do $0,5\text{ l}$ wody o temperaturze 50°C wrzucono 200g lodu o temperaturze 0°C . Oblicz ile ciepła musi pobrać lód aby się stopić. Zapisz która substancja pobiera ciepło i w jakim celu; zapisz wyrażenie na to ciepło. Napisz która substancja oddaje ciepło i w jakim celu; podaj wyrażenie na to ciepło. Oblicz temperaturę końcową mieszaniny. (ciepło właściwe $c_w=Q/(m \Delta t)$, dla wody $c_w=4,19\cdot 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, ciepło topnienia $c_t=Q/m$, dla lodu $c_t=3,34\cdot 10^5\text{J}/\text{kg}$)
41. Jaką szybkość musiałaby mieć bryła ołowiu o temperaturze 0°C aby stopić się w wyniku zderzenia z przeszkodą jeżeli 75% energii idzie na ogrzanie i stopienie ołowiu? Ciepło właściwe ołowiu $131\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$, ciepło topnienia ołowiu $2,5\cdot 10^4\text{J}/\text{kg}$, temperatura topnienia ołowiu 327°C
42. W wodzie o temperaturze 20°C i masie 2kg skroplono $0,04\text{kg}$ pary wodnej o temperaturze 100°C . Ile wyniesie temperatura końcowa wody jeżeli ciepło parowania wody wynosi $2,26\cdot 10^6\text{J}/\text{kg}$, ciepło właściwe wody jak w zadaniach poprzednich.
43. Temperatura bezwzględna źródła ciepła w idealnym silniku Carnota jest 4 razy wyższa od temperatury chłodnicy. Jaka część ciepła pobranego jest przekazywana do chłodnicy?
44. W idealnym silniku o sprawności 25% różnica temperatur źródła i chłodnicy wynosi 150C . Oblicz temperaturę źródła i chłodnicy.
45. Silnik Carnota pracuje przy temperaturze źródła 400K i chłodnicy 280K . O ile wzrośnie sprawność tego silnika gdy temperaturę źródła podwyższymy do 600K przy zachowaniu tej samej temperatury chłodnicy?
46. Ciepło spalania informuje ile ciepła jest przekazywane do otoczenia w wyniku spalania 1kg danej substancji : $c_s=Q/m$. Oblicz sprawność silnika samochodu, który przy szybkości $100\text{km}/\text{h}$ spala 50g benzyny na każdy kilometr. Moc silnika wynosi 30kW a ciepło spalania benzyny $50\text{MJ}/\text{kg}$.