

1*	Miejsce egzaminu	
2*	Numer kandydata	
3*	Kierunek studiów	
4	Liczba uzyskanych punktów	/100

*** wypełnia kandydat**

T E S T Z F I Z Y K I

Test rekrutacyjny dla kandydatów na studia w Polsce

WERSJA II - B

2017 rok

Uwaga: we wszystkich zadaniach przyjmujemy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Fale elektromagnetyczne rozchodzą się w próżni z szybkością $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

1.1. Najkrótszy czas, w którym można byłoby przesłać informacje za pośrednictwem fal radiowych wzdłuż równika Ziemi wynosi (promień Ziemi $R = 6300 \text{ km}$, *pomijamy istnienie atmosfery*):

- A) $t = 0,021 \text{ s}$, B) $t = 0,132 \text{ s}$, C) $t = 0,476 \text{ s}$, D) $t = 7,583 \text{ s}$.

1.2. Światło widzialne to fale elektromagnetyczne z zakresu od 380 nm do 780 nm . Częstotliwość światła czerwonego wynosi około:

- A) $\nu = 1,267 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, B) $\nu = 2,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$,
C) $\nu = 3,846 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, D) $\nu = 7,895 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

2. W odległości 16 cm od pewnego przyrządu optycznego o ogniskowej 8 cm ustawiono przedmiot.

2.1. Jeżeli tym przyrządem jest soczewka dwuwypukła umieszczona w powietrzu, to odległość przedmiotu od jego obrazu jest równa:

- A) 32 cm , B) 16 cm , C) 8 cm , D) obraz nie powstaje.

2.2. Jeżeli tym przyrządem jest zwierciadło wklęsłe, to odległość przedmiotu od jego obrazu wynosi:

- A) 24 cm . B) 16 cm , C) 0 cm , D) obraz nie powstaje.

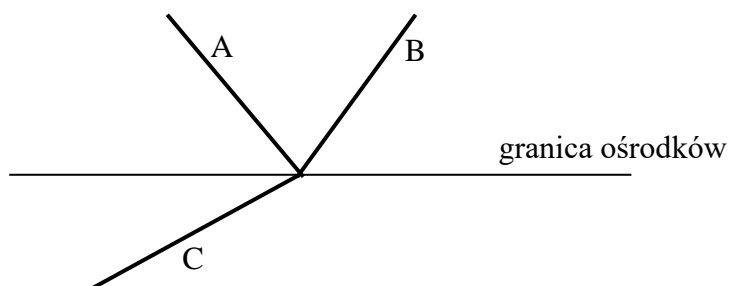
3. Zjawisko odbicia światła.

3.1. Jeżeli promień świetlny pada prostopadłe na płaszczyznę odbijającą, to kąt odbicia wynosi:

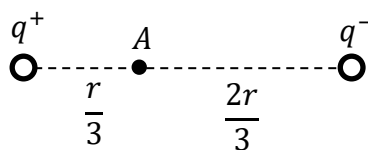
- A) 180° , B) 90° , C) 45° , D) 0° .

3.2. Który z promieni (patrz rysunek) to promień odbity?

- A) A,
B) B,
C) C,
D) żaden z nich.



4. Proton i elektron są w odległości r od siebie.



- 4.1. Potencjał pola elektrostatycznego w punkcie A wynosi:

A) $V_A = \frac{kq}{r}$, B) $V_A = \frac{2kq}{3r}$, C) $V_A = \frac{3kq}{r}$, D) $V_A = \frac{3kq}{2r}$.

- 4.2. Natężenie pola elektrostatycznego w punkcie A jest równe:

A) $E_A = \frac{27kq}{4r^2}$, B) $E_A = \frac{45kq}{4r^2}$,
 C) $E_A = \frac{2kq}{3r^2}$, D) $E_A = \frac{9kq}{2r^2}$.

5. Sieć elektryczna o napięciu 10 kV dostarcza do sieci transformatorowej prąd o natężeniu $0,1\text{ A}$. Mieszkania zasilane są ze stacji napięciem 230 V .

- 5.1. Przekładnia transformatora wynosi:

A) $0,023$, B) $0,23$, C) 23 , D) $43,48$.

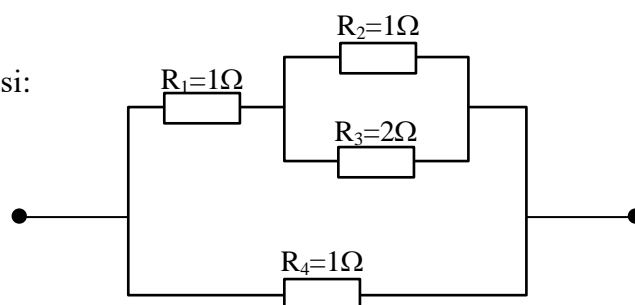
- 5.2. Natężenie prądu płynącego ze stacji transformatorowej wynosi około (zakładamy, że sprawność transformatora wynosi 100%):

A) $I = 2,3\text{ A}$, B) $I = 4,35\text{ A}$, C) $I = 23\text{ A}$, D) $I = 43,5\text{ A}$.

6. Schemat przedstawia fragment obwodu elektrycznego. Prąd płynący przez opornik R_4 ma wartość 2 A .

- 6.1. Prąd płynący w całym obwodzie wynosi:

A) $I = 1,2\text{ A}$,
 B) $I = 2,75\text{ A}$,
 C) $I = 3,2\text{ A}$,
 D) $I = 4,7\text{ A}$.



- 6.2. Największa moc wydzielona się na oporniku:

A) R_1 , B) R_2 , C) R_3 , D) R_4 .

7. Cząstka o masie spoczynkowej m_0 porusza się. Energia kinetyczna tej cząstki jest cztery razy większa od jej energii spoczynkowej (c – szybkość światła w próżni).

7.1. Całkowita energia tej cząstki jest równa:

A) $E = m_0 c^2$, B) $E = 3m_0 c^2$, C) $E = 4m_0 c^2$, D) $E = 5m_0 c^2$.

7.2. Szybkość tej cząstki wynosi:

A) $v = 2c$, B) $v = \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot c$, C) $v = \frac{2\sqrt{6}}{5} \cdot c$, D) $v = \frac{1}{2} \cdot c$.

8. Proton porusza się w próżni i wpada prostopadle do linii wektora \vec{B} w jednorodne pole magnetyczne.

8.1. W jednorodnym polu magnetycznym będzie poruszał się ruchem:

- A) prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym,
B) jednostajnym prostoliniowym,
C) jednostajnie przyspieszonym po okręgu,
D) jednostajnym po okręgu.

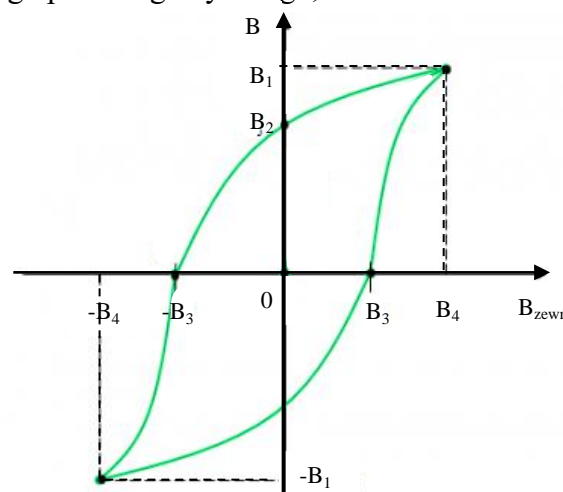
8.2. Wymiarem indukcji magnetycznej \vec{B} w jednostkach podstawowych układu SI jest:

A) $kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$, B) $kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$,
C) $kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$, D) $kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$.

9. Na wykresie pokazano tzw. pętlę histerezy, czyli zależność indukcji magnetycznej w ferromagnetyku od indukcji magnetycznej zewnętrznego pola magnetycznego, w którym umieszczono ferromagnetyk.

9.1. Prawdą jest, że wartości na pętli histerezy oznaczają odpowiednio:

- A) B_1 – nasycenie namagnesowania;
 B_2 – pozostałość magnetyczna,
B) B_1 – koercja;
 B_2 – pozostałość magnetyczna,
C) B_1 – nasycenie namagnesowania;
 B_3 – koercja,
D) B_1 – pozostałość magnetyczna;
 B_4 – nasycenie namagnesowania.



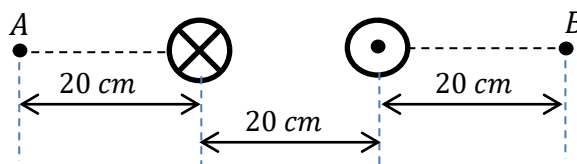
9.2. Prawdą jest, że bardzo trwały magnes ma dużą:

- A) koercję, B) względną przenikalność magnetyczną,
C) wartość nasycenia namagnesowania, D) pozostałość magnetyczną.

10. W dwóch prostoliniowych, długich przewodnikach płynie stały prąd o jednakowym natężeniu ale w przeciwnych stronach. Przewodniki oddalone są od siebie o 20 cm .

10.1. Wartość indukcji magnetycznej w punktach A i B jest:

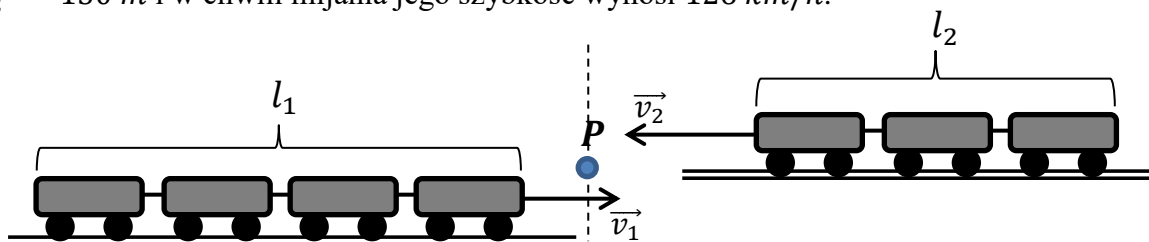
- A) $B_1 = B_2 = 0$,
- B) $B_1 = B_2$,
- C) $B_1 = 2B_2$,
- D) $B_1 = \frac{1}{2}B_2$.



10.2. Wektor indukcji pola magnetycznego w punktach A i B jest skierowany odpowiednio:

- A) w punkcie A do góry, w punkcie B do góry,
- B) w punkcie A do góry, w punkcie B w dół,
- C) w punkcie A w dół, w punkcie B do góry,
- D) w punkcie A w dół, w punkcie B w dół.

11. Dwa pociągi jadą naprzeciw siebie i mijają się w punkcie P. Pierwszy pociąg ma długość $l_1 = 160\text{ m}$ i w chwili mijania ma szybkość 108 km/h . Drugi pociąg ma długość $l_2 = 130\text{ m}$ i w chwili mijania jego szybkość wynosi 126 km/h .



11.1. Czas, w którym pasażer pierwszego pociągu widzi w oknie mijany drugi pociąg, wynosi:

- A) $t_1 = 2\text{ s}$,
- B) $t_1 = 3,7\text{ s}$,
- C) $t_1 = 4,3\text{ s}$,
- D) $t_1 = 26\text{ s}$.

11.2. Czy czas, w którym pasażer drugiego pociągu widzi w oknie mijany pierwszy pociąg jest taki sam jak obliczony w punkcie 3.1.?

- A) tak,
- B) nie i $t_2 = 2,46\text{ s}$,
- C) nie i $t_2 = 4,57\text{ s}$,
- D) nie i $t_2 = 32\text{ s}$.

12. Ciało wyrzucono poziomo z szybkością $v = 6\text{ m/s}$ z wysokości $h = 5\text{ m}$ nad ziemią. Opór powietrza pomijamy.

12.1. Czas trwania ruchu do chwili uderzenia o ziemię jest równy:

- A) $t = 3\text{ s}$,
- B) $t = 2\text{ s}$,
- C) $t = 1\text{ s}$,
- D) $t = 0,5\text{ s}$.

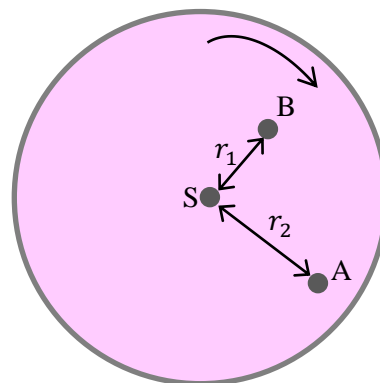
12.2. Zasięg wyrzuconego ciała wynosi:

- A) $z = 1\text{ m}$,
- B) $z = 6\text{ m}$,
- C) $z = 10\text{ m}$,
- D) $z = 15\text{ m}$.

13. Punkty A i B znajdują się w odległości $r_1 = r$ i $r_2 = 2r$ od środka koła S . Koło obraca się dookoła osi przechodzącej przez punkt S , prostopadle do płaszczyzny koła.

- 13.1. Punkt B ma szybkość liniową v i przyspieszenie dośrodkowe a_d . Punkt A ma:

	$v_A =$	$a_{d,A} =$
A)	v	$2a_d$
B)	$2v$	$2a_d$
C)	v	a_d
D)	$2v$	$4a_d$



- 13.2. Stosunek siły dośrodkowej w punkcie A do siły dośrodkowej w punkcie B wynosi:

A) $\frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{4}$, B) $\frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{2}$, C) $\frac{F_A}{F_B} = 2$, D) $\frac{F_A}{F_B} = 4$.

14. Ciało porusza się po okręgu ruchem jednostajnie przyspieszonym. Po pokonaniu drogi $s = 200$ m po okręgu o promieniu $r = 400$ m ciało osiągnęło szybkość $v = 20$ m/s.

- 14.1. Przyspieszenie styczne ciała po czasie $t = 40$ s wynosi:

A) $a_s = 1 \frac{m}{s^2}$, B) $a_s = 2 \frac{m}{s^2}$, C) $a_s = 4 \frac{m}{s^2}$, D) $a_s = 10 \frac{m}{s^2}$.

- 14.2. Przyspieszenie dośrodkowe po upływie 40 sekund jest równe:

A) $a_d = 1 \frac{m}{s^2}$, B) $a_d = 2 \frac{m}{s^2}$, C) $a_d = 4 \frac{m}{s^2}$, D) $a_d = 10 \frac{m}{s^2}$.

15. Na spoczywające pudełko o masie 1 kg zaczęła działać pewna siła zewnętrzna pod wpływem, której pudełko przesunęło się o 2 m, uzyskując przyspieszenie $0,3$ m/s². Wartość siły tarcia była równa 60% wartości siły nacisku.

- 15.1. Wartość siły zewnętrznej działającej na pudełko wynosi:

A) $F = 0,3$ N, B) $F = 0,9$ N, C) $F = 5,7$ N, D) $F = 6,3$ N.

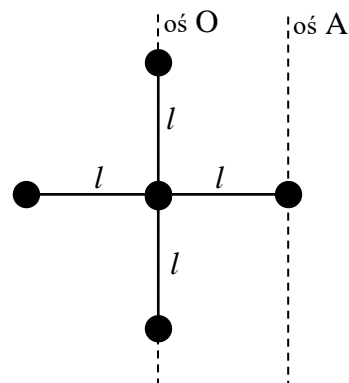
- 15.2. Energia mechaniczna uzyskana przez pudełko po przebyciu 2 m wynosi:

A) $E_m = 0,6$ J, B) $E_m = 1,8$ J, C) $E_m = 11,4$ J, D) $E_m = 12,6$ J.

16. Rysunek pokazuje układ pięciu identycznych punktów materialnych o masach m połączonych nieważkimi prętami o długości l każdy.

16.1. Momenty bezwładności układu względem osi O i osi A wynoszą odpowiednio:

- A) $I_0 = 2ml^2$; $I_A = 7ml^2$,
 B) $I_0 = 4ml^2$; $I_A = 5ml^2$,
 C) $I_0 = 2ml^2$; $I_A = 4ml^2$,
 D) $I_0 = 4ml^2$; $I_A = 7ml^2$.



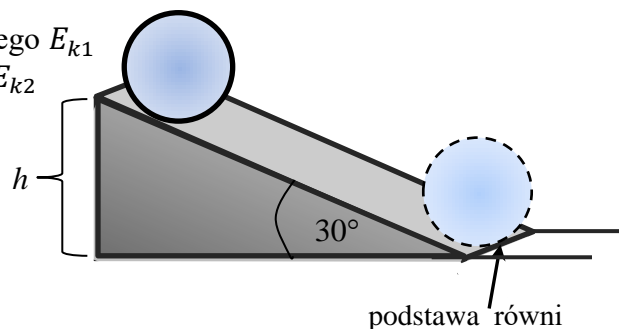
16.2. Moment bezwładności względem osi przechodzącej przez środek masy układu i prostopadłej do płaszczyzny, w której leży ten układ punktów materialnych, wynosi:

- A) $I = 5ml^2$, B) $I = 4ml^2$, C) $I = 2ml^2$, D) $I = ml^2$.

17. Z równi pochyłej o wysokości $h = 1\text{ m}$ i kącie nachylenia 30° stacza się bez poślizgu kula o masie $m = 2\text{ kg}$ i promieniu $r = 10\text{ cm}$ (moment bezwładności kuli $I = \frac{2}{5}mr^2$).

17.1. Stosunek energii kinetycznej ruchu postępowego E_{k1} kuli do energii kinetycznej ruchu obrotowego E_{k2} u podstawy równi wynosi:

- A) $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{2}{5}$, B) $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{1}{2}$,
 C) $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = 1$, D) $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{5}{2}$.



17.2. Wartość prędkości środka masy kuli u podstawy równi wynosi:

- A) $v = 1,43\text{ m/s}$, B) $v = 2,45\text{ m/s}$,
 C) $v = 3,78\text{ m/s}$, D) $v = 5,77\text{ m/s}$.

18. Balon o objętości 100 m^3 wypełniony jest wodorem. Masa powłoki balonu wraz z koszem wynosi 35 kg . Gęstość powietrza $\rho_p = 1,29\text{ kg/m}^3$, gęstość wodoru $\rho_w = 0,009\text{ kg/m}^3$.

18.1. Siła nośna balonu ma wartość:

- A) $F_N = 359\text{ N}$, B) $F_N = 931\text{ N}$, C) $F_N = 940\text{ N}$, D) $F_N = 1290\text{ N}$.

18.2. Aby balon mógł unieść człowieka o masie 80 kg wraz z dodatkowym ładunkiem, to masa tego ładunku nie może być większa niż:

- A) $13,1\text{ kg}$, B) 20 kg , C) $27,9\text{ kg}$, D) 49 kg .

19. Fala poprzeczna, która biegnie wzdłuż sznura opisana jest równaniem:

$$y = 8 \sin \left(2\pi t - \frac{\pi}{5} x \right),$$

gdzie wszystkie wielkości fizyczna wyrażone są w jednostkach układu SI.

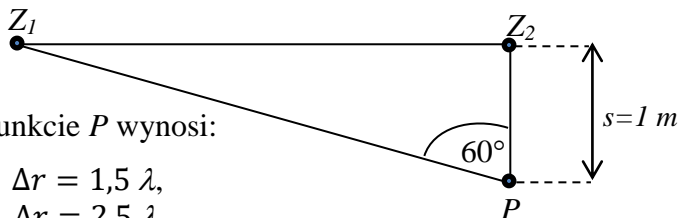
19.1. Częstotliwość drgań cząsteczek sznura wynosi:

- A) $f = \frac{1}{2\pi} \text{ Hz}$, B) $f = 1 \text{ Hz}$, C) $f = 1 \text{ s}$, D) $f = 2\pi \text{ Hz}$.

19.2. Szybkość rozchodzenia się fali w sznurze wynosi:

- A) $v = 2,5 \text{ m/s}$, B) $v = \frac{5}{\pi} \text{ m/s}$, C) $v = 5 \text{ m/s}$, D) $v = 10 \text{ m/s}$.

20. Z dwóch źródeł (Z_1 i Z_2) rozchodzą się fale koliste o długościach $\lambda = 0,4 \text{ m}$ każda. Źródła drgają w fazach przeciwnych. W punkcie P następuje interferencja fal.



20.1. Różnica odległości od źródeł fal w punkcie P wynosi:

- A) $\Delta r = 0,5 \lambda$, B) $\Delta r = 1,5 \lambda$,
C) $\Delta r = 2 \lambda$, D) $\Delta r = 2,5 \lambda$.

20.2. W punkcie P zaobserwujemy:

- A) maksymalne wzmocnienie,
B) wygaszenie,
C) wynik pośredni między maksymalnym wzmocnieniem, a maksymalnym osłabieniem,
D) maksymalne wzmocnienie lub wygaszenie w zależności od odległości między źródłami Z_1Z_2 .

21. Płyta betonowa ma długość 8 m i pole powierzchni 100 cm^2 . Moduł Younga dla betonu wynosi $E = 40 \text{ GPa}$.

21.1. Wartość siły, pod wpływem której płyta ulegnie wydłużeniu o 4 cm wynosi:

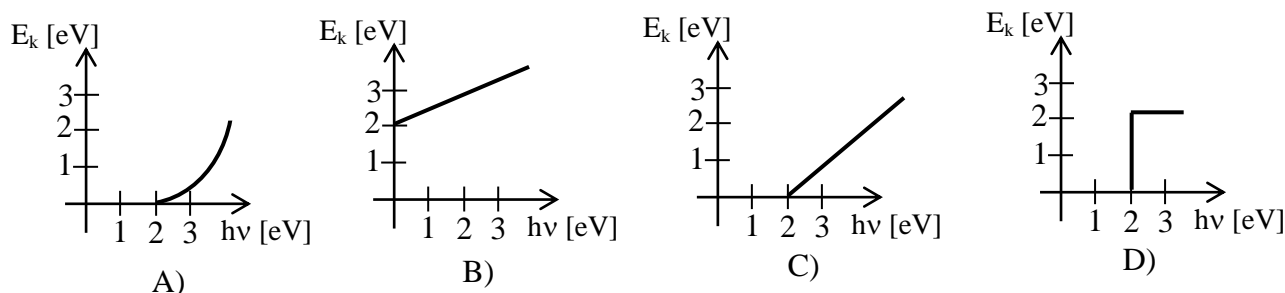
- A) $F = 2 \cdot 10^3 \text{ N}$, B) $F = 2 \cdot 10^6 \text{ N}$,
C) $F = 2 \cdot 10^8 \text{ N}$, D) $F = 8 \cdot 10^{10} \text{ N}$.

21.2. Wytrzymałość płyty (czyli maksymalne naprężenie wewnętrzne) jeśli wiadomo, że ulega ona zniszczeniu przy wydłużeniu o 11 cm , wynosi:

- A) $p = 0,55 \text{ GPa}$, B) $p = 0,88 \text{ GPa}$,
C) $p = 8,8 \text{ GPa}$, D) $p = 55 \text{ GPa}$.

22. Praca wyjścia elektronów z pewnego metalu wynosi 2 eV .

22.1. Zależność maksymalnej energii kinetycznej fotoelektronów od energii padających fotonów poprawnie przedstawia wykres (h - stała Plancka, ν - częstotliwość):



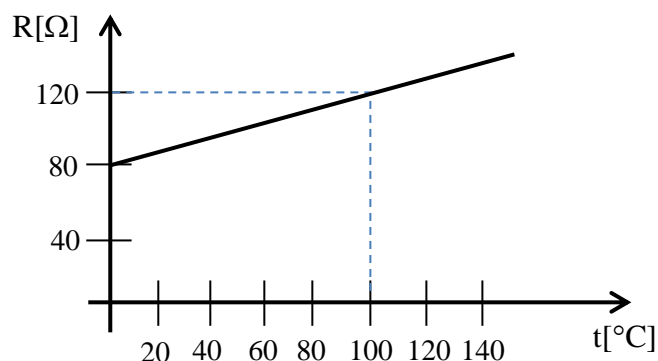
22.2. Padającemu na powierzchnię metalu fotonowi o energii $h\nu$ można przypisać pęd i długość fali wyrażone odpowiednio wzorami (c - szybkość światła w próżni):

	pęd	długość fali
A)	$\frac{h\nu}{c}$	$\frac{c}{\nu}$
B)	$\frac{h\nu}{c}$	$\frac{c}{h\nu}$
C)	$\frac{h\nu}{c^2}$	$\frac{c}{\nu}$
D)	$\frac{h\nu}{c^2}$	$\frac{hc^2}{\nu^2}$

23. Wykres przedstawia zależność oporu elektrycznego miedzi od temperatury. Zależność oporu od temperatury opisana jest wzorem: $R = R_0(1 + \alpha t)$, gdzie α to współczynnik temperaturowy oporu.

23.1. Opór R_0 , to:

- A) opór przewodnika w temperaturze 100°C ,
- B) opór początkowy w dowolnej temperaturze początkowej,
- C) opór przewodnika w temperaturze 0°C ,
- D) opór przewodnika w temperaturze 20°C .



23.2. Współczynnik temperaturowy oporu dla przewodnika wykonanego z miedzi wynosi:

- A) $\alpha = 0,003 \frac{1}{^\circ\text{C}}$,
- B) $\alpha = 0,005 \frac{1}{^\circ\text{C}}$,
- C) $\alpha = 0,017 \frac{1}{^\circ\text{C}}$,
- D) $\alpha = 0,025 \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

24. Źródło ciepła silnika osiąga temperaturę $t_1 = 557^{\circ}\text{C}$. Gdyby silnik pracował w cyklu Carnota, jego sprawność byłaby maksymalna równa $\eta_C = 60\%$. W rzeczywistości sprawność tego silnika jest równa $\eta = 45\%$.

24.1. Temperatura chłodnicy przy założeniu, że silnik pracuje z maksymalną sprawnością wynosi:

- A) 59°C , B) $222,8^{\circ}\text{C}$, C) 332°C , D) $495,8^{\circ}\text{C}$.

24.2. W rzeczywistości ilość ciepła oddana przez silnik stanowi:

- A) 40% ciepła pobranego, B) 45% ciepła pobranego,
C) 55% ciepła pobranego, D) 60% ciepła pobranego.

25. W pokoju o wymiarach $4\text{m} \times 5\text{m} \times 3\text{m}$ panuje ciśnienie 1013 hPa oraz temperatura 27°C . Stała Boltzmana $k = 1,38 \cdot 10^{-23}\text{ J/K}$, stała gazowa $R = 8,31\text{ J/mol} \cdot \text{K}$.

Powietrze traktujemy jak gaz doskonały.

25.1. Liczba cząsteczek powietrza zawartego w pokoju wynosi:

- A) $N = 0,16 \cdot 10^{27}$, B) $N = 3,67 \cdot 10^{27}$,
C) $N = 1,47 \cdot 10^{27}$, D) $N = 11,9 \cdot 10^{27}$.

25.2. Liczba moli tego gazu jest równa:

- A) $n = 27\ 089$. B) $n = 14\ 681$
C) $n = 2438$. D) $n = 1631$.