

1. Ciało przebywa odcinek AB ze stałą prędkością  $V$ , a następnie odcinek BC o takiej samej długości z prędkością  $3V$  nie zmieniając kierunku ruchu. Średnia prędkość na odcinku AC wynosi:
 

a)  $2V$     b)  $\frac{3}{2}V$     c)  $\sqrt{3}V$     d) skoro nieznaną jest długość odcinka AB to nie da się obliczyć
2. Składowa pozioma prędkości ciała w rzucie ukośnym:
 

a) nie zmienia się    b) najpierw rośnie, a potem maleje    c) stale maleje    d) najpierw maleje, a potem rośnie
3. Prędkość ciała spoczywającego na równiku Ziemi ( $R=6400\text{km}$ ) związana z jej ruchem obrotowym wynosi:
 

a)  $365\text{ km/h}$     b)  $86400\text{ m/h}$     c)  $465\text{ m/s}$     d)  $267\text{ km/h}$
4. Kulka o masie  $m$  i prędkości  $V$  uderza w pionową ścianę pod kątem  $45^\circ$  i odbija się od niej sprężysto. Zmiana jej pędu w wyniku zderzenia jest równa:
 

a)  $2mV$     b)  $mv$     c)  $\sqrt{2}mV$     d)  $\frac{\sqrt{2}}{2}mV$
5. Ciężarek o masie  $1\text{ kg}$  zawieszony na sznurku o długości  $1\text{ m}$  jest obracany w płaszczyźnie pionowej ze stałą częstotliwością jednego obrotu w ciągu  $2\text{ s}$ . Sznurek wytrzymuje naciąg równy  $12\text{ N}$ . Sznurek ulega rozerwaniu:
 

a) w najwyższym punkcie toru    b) nie ulega rozerwaniu w żadnym z położań  
c) gdy sznurek jest w pozycji poziomej    d) w najniższym punkcie toru
6. Ciężar ciała wewnątrz tunelu sięgającego do środka Ziemi, przy założeniu, że jest jednorodną kulą o promieniu  $R$ , jest:
 

a) proporcjonalny do odległości  $r$  od środka Ziemi    b) równy zero  
c) stały i równy  $mg$     d) odwrotnie proporcjonalny do kwadratu odległości od środka Ziemi
7. Jednorodny walec o masie  $m$  i promieniu  $R$  toczy się bez poślizgu na poziomej płaszczyźnie a jego środek porusza się z prędkością  $V$ . Energia kinetyczna tego walca wynosi:
 

a)  $\frac{1}{2}mV^2$     b)  $mV^2$     c)  $\frac{7}{10}mV^2$     d)  $\frac{3}{4}mV^2$
8. Ciało wykonuje drgania harmoniczne z amplitudą  $A$ , zaś w chwili początkowej jego położenie wynosi zero. W jakim położeniu znajdzie się po upływie  $1/8$  okresu?
 

a)  $x=A$     b)  $x=\frac{A}{2}$     c)  $x=\frac{A}{\sqrt{2}}$     d)  $x=\frac{A}{4}$
9. W naczyniu wypełnionym wodą pływa kawałek lodu o objętości  $V$ . Po pewnym czasie lód stopił się, a woda miała temperaturę  $0^\circ\text{C}$ . Jaka ilość wody wylała się z naczynia:
 

a)  $0,1V$     b)  $0$     c)  $0,9V$     d)  $V$
10. Jeden litr wrzącej wody zmieszano z dwoma litrami wody o temperaturze  $10^\circ\text{C}$ . Po ustaleniu się równowagi termicznej temperatura końcowa wody wynosiła:
 

a)  $40^\circ\text{C}$     b)  $50^\circ\text{C}$     c)  $333\text{ K}$     d)  $55^\circ\text{C}$
11. Gęstość pewnego gazu w warunkach normalnych wynosi  $1\text{ kg/m}^3$ . Ile wynosi gęstość tego samego gazu w temperaturze  $27^\circ\text{C}$  i pod ciśnieniem  $50650\text{ Pa}$ :
 

a)  $0,500\text{ kg/m}^3$     b)  $1,455\text{ kg/m}^3$     c)  $0,185\text{ kg/m}^3$     d)  $0,455\text{ kg/m}^3$
12. Energia wewnętrzna gazu doskonałego zależy od:
 

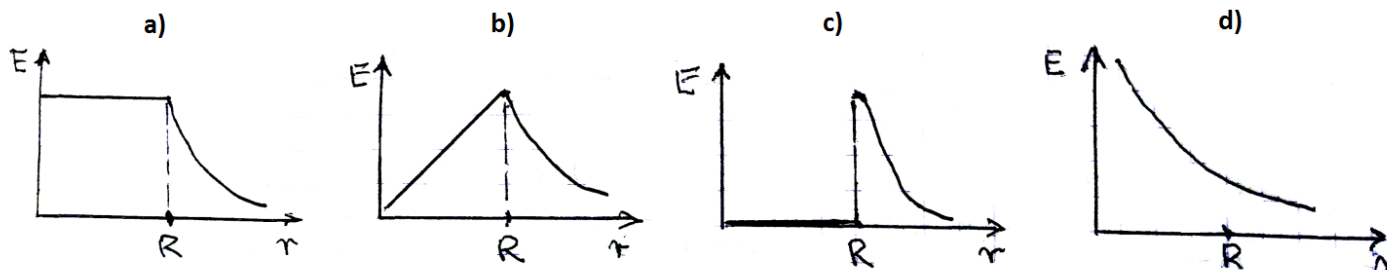
a) ciśnienia i temperatury    b) tylko od temperatury  
c) od temperatury i rodzaju gazu    d) od objętości i temperatury
13. Sprawność silnika Carnota pracującego ze źródłami ciepła o temperaturach  $100^\circ\text{C}$  i  $400^\circ\text{C}$  wynosi:
 

a)  $75\%$     b)  $45\%$     c)  $25\%$     d)  $55\%$

14. W trzech wierzchołkach kwadratu o boku  $b$  znajdują się trzy jednakowe ładunki  $Q$ . Jakie jest natężenie pola elektrycznego w czwartym wierzchołku:

- a)  $k \frac{Q}{b^2} \left( \frac{1}{2} + 2 \right)$       b)  $3k \frac{Q}{b^2}$       c)  $k \frac{Q}{2b^2}$       d)  $k \frac{Q}{b^2} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{2} \right)$

15. Który z wykresów obrazuje wartość natężenia pola elektrycznego naładowanej metalowej kuli o promieniu  $R$  w funkcji odległości  $r$  od jej środka



16. Jaką minimalną moc winna posiadać grzałka czajnika, by można w nim zagotować 1 litr wody o temperaturze  $20^\circ\text{C}$  w ciągu 3 minut. Przyjmij ciepło właściwe równe  $4200 \left[ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$

- a) ok. 1,9 kW      b) ok. 1,4 kW      c) 230 W      d) ok. 470 W

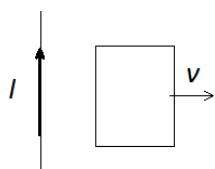
17. Do źródła napięcia  $U$  dołączono szeregowo dwa opory o wartościach  $R$  i  $4R$ . Ile wynosi napięcie na mniejszym oporze:

- a)  $U/4$       b)  $U/5$       c)  $U/2$       d)  $U$

18. Trzy jednakowe cząstki o różnych prędkościach zakreślają w jednorodnym polu magnetycznym okręgi o różnych promieniach. Ich okresy ruchu są:

- a) proporcjonalne do ich prędkości      b) odwrotnie proporcjonalne do ich masy  
c) odwrotnie proporcjonalne do ich ładunku      d) jednakowe

19. Prostokątna ramka oddala się od przewodnika z prądem z prędkością  $V$ . Jaki jest kierunek prądu indukowanego w ramce:



- a) przeciwny do ruchu wskazówek zegara      b) zgodny z ruchem wskazówek zegara  
c) kierunek prądu jest zmienny      d) wynik zależy od prędkości poruszającej się ramki

20. Prędkość fali głosowej rośnie wraz z temperaturą. Jak porusza się taka fala nad rozgrzaną ziemią:

- a) odchyła się w górę      b) odchyła się w dół  
c) biegnie po linii prostej      d) wynik zależy od tego, czy źródło fali emituje ją w kierunku na wschód czy zachód

21. Źródło emituje falę o częstotliwości 1 kHz i oddala się od obserwatora z prędkością  $v=72 \text{ km/h}$ . Dźwięk o jakiej częstotliwości usłyszy obserwator? Wiadomo, że prędkość fali dźwiękowej w powietrzu wynosi 340 m/s:

- a) 1063 Hz      b) 1010 Hz      c) 944 Hz      d) 990 Hz

22. Na siatkę dyfrakcyjną, która ma 600 rys/mm pada monochromatyczna fala o długości 500nm. Ile maksymalnie prążków interferencyjnych może pojawić się na ekranie za siatką:

- a) 3      b) 5      c) 6      d) 7

23. Promień krzywizny wklęsłego zwierciadła wynosi 40 cm. W jakiej odległości od zwierciadła należy umieścić przedmiot, aby jego obraz był rzeczywisty i powiększony 2 razy:

- a) 40 cm      b) 60 cm      c) 15 cm      d) 30 cm

24. Ogniskowa soczewki obustronnie wypukłej o promieniach krzywizny 20cm i 30cm, wykonana z materiału o współczynniku załamania  $n_s=1,50$ , po zanurzeniu w cieczy o współczynniku załamania  $n_o=1,80$  wynosi:

a) -72 cm

b) -60 cm

c) -48 cm

d) +9,6 cm

25. Związek pędu fotonu z jego energią kinetyczną określony jest wzorem:

a)  $E = \frac{p^2}{2m}$

b)  $E = \frac{p}{c\lambda}$

c)  $E = pc$

d)  $E = \frac{p^2}{2mc^2}$

26. Temperatura bezwzględna ciała doskonale czarnego wzrosła 2 razy, jak zmieniła się przy tym energia wypromieniowana przez ciało oraz długość fali, na którą wypada maksimum zdolności emisyjnej:

a) energia wzrosła 2 razy, a długość fali zmalała 2 razy

b) energia wzrosła 16 razy, a długość fali zmalała 2 razy

c) energia wzrosła 8 razy, a długość fali zmalała 4 razy

d) energia wzrosła 4 razy, a długość fali wzrosła 2 razy

27. Średnia długość fali promieniowania słonecznego wynosi 510nm, zaś jego natężenie przy powierzchni Ziemi jest rzędu  $920 \left[ \frac{W}{m^2} \right]$ . Liczba fotonów padających w ciągu sekundy na  $1m^2$  powierzchni Ziemi wynosi: ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ )

a)  $4,5 \cdot 10^{10}$

b)  $9,2 \cdot 10^{40}$

c)  $1,8 \cdot 10^7$

d)  $2,36 \cdot 10^{21}$

28. Moment pędu elektronu na n-tej orbicie w modelu atomu Bohra jest równy ( $h$ - stała Plancka) :

a)  $nh$

b)  $n \frac{h}{2\pi}$

c)  $2\pi nh$

d)  $\frac{h}{2\pi n}$

29. Końcowym produktem rozpadu izotopu  ${}_{92}^{238}U$  jest izotop  ${}_{82}^{206}Pb$ . Ile przemian  $\alpha$  i  $\beta$  prowadzi do takiego wyniku?:

a) 8  $\alpha$ , 6  $\beta$

b) 4  $\alpha$ , 10  $\beta$

c) 16  $\alpha$ , 6  $\beta$

d) 32  $\alpha$ , 10  $\beta$

30. Na szalce wagi sklepowej umieszczono bryłkę substancji radioaktywnej o masie 1kg, podlegającej przemianie, w wyniku której zostaje emitowane promieniowanie  $\beta^-$ . Czas połowicznego zaniku tej substancji wynosi  $T_{1/2}=8h$ . Jakie będzie wskazanie wagi po czasie  $t=16h$ :

a) 0,5kg

b) 0,25kg

c) 1kg

d) 0,125kg

