

LVII MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY

dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych w roku szkolnym 2014/2015

TEST

1. Dany jest układ przewodników złożony z odcinków przewodu, ułożonych wzdłuż krawędzi czworościanu foremnego. Odcinki te stykają się ze sobą w wierzchołkach ostrosłupa. Przy założeniu, że każdy z tych odcinków posiada opór R , opór zastępczy pomiędzy dwoma dowolnymi wierzchołkami rozważanego ostrosłupa wynosi:

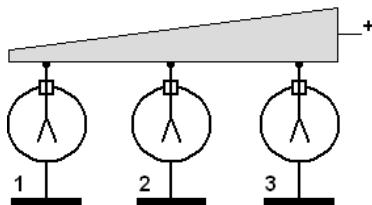
- A) R , B) $3R$, C) $R/3$, D) $R/2$.

2. Cząstka o masie m i ładunku q wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego opisywanego wektorem indukcji magnetycznej \vec{B} . Kąt pomiędzy wektorem prędkości cząstki \vec{v} a wektorem indukcji magnetycznej \vec{B} wynosi $0 < \alpha < \pi/2$. Odległość pomiędzy "zwojami" linii śrubowej, po której porusza się cząstka wynosi:

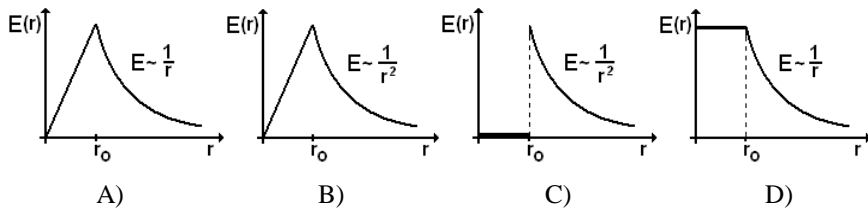
- A) $\frac{m}{qB} v \cos \alpha$, B) $\frac{2\pi m}{qB} v \cos \alpha$, C) $\frac{\pi m}{qB} v \sin \alpha$, D) $\frac{m}{qB} v \sin \alpha$.

3. Jeżeli trzy takie same elektroskopy połączymy przewodnikiem metalowym o zmiennym przekroju naładowanym dodatnio to:

- A) listki elektroskopów nie rozchylą się,
 B) listki elektroskopów rozchylą się jednakowo,
 C) najmniej rozchylą się listki pierwszego, a najbardziej trzeciego,
 D) najbardziej rozchylą się listki drugiego, ponieważ jest w środku.



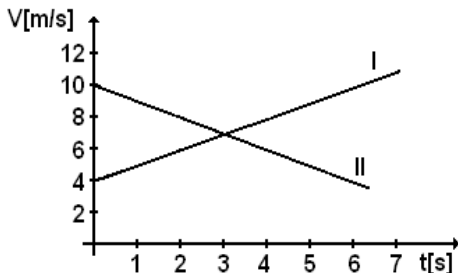
4. Na rysunkach przedstawiono zależność natężenia pola E od odległości od źródła. Który z nich jest prawidłowy dla kuli o promieniu r_0 naładowanej ładunkiem o stałej gęstości objętościowej?



5. Głównym źródłem energii w Słońcu jest:

- A) sekwencja reakcji chemicznych, B) naturalna promieniotwórczość,
 C) rozszczepienie jądrowe, D) fuzja jądrowa.

6. Na wykresach przedstawiono zależność prędkości V od czasu t dla dwóch ciał: **I** i **II**. Stosunek dróg przebytych (S_{II}/S_I) przez te ciała między 2 a 6 sekundą wynosi:



- A. ok. 0,5,
 B. ok. 0,75,
 C. ok. 1,0,
 D. ok. 1,25.

7. Zjawisko ulewnego deszczu polega na łączeniu małych kropeł deszczu w duże. Przy założeniu że współczynnik napięcia powierzchniowego σ jest stały i dla wody σ wynosi $0,1 \text{ N/m}$, energia wydzielona podczas łączenia małych kropeł o średnicy d równej $0,3 \text{ mm}$ w jedną dużą o średnicy $D = 3 \text{ mm}$ wynosi:

- A) ok. $7,5 \times 10^{-6} \text{ J}$, B) ok. $8,5 \times 10^{-6} \text{ J}$, C) ok. $9,5 \times 10^{-6} \text{ J}$, D) ok. $2,5 \times 10^{-5} \text{ J}$.

8. Dowodem na istnienie dyskretnych poziomów energetycznych w atomie jest:

- A) widmo ciągłe światła emitowanego przez rozgrzany metal.
 B) widmo emisyjne gazu przy niskim ciśnieniu.
 C) emisja promieniowania gamma z atomów promieniotwórczych.
 D) jonizacja atomów gazu bombardowanego cząstkami alfa.

9. Jak zmieni się długość fali i częstotliwość fali podczas przejścia światła z powietrza do szkła?

	Długość fali	Częstotliwość fali
A.	zmaleje	zmaleje
B.	zmaleje	nie zmienia się
C.	wzrośnie	wzrośnie
D.	wzrośnie	nie zmienia się

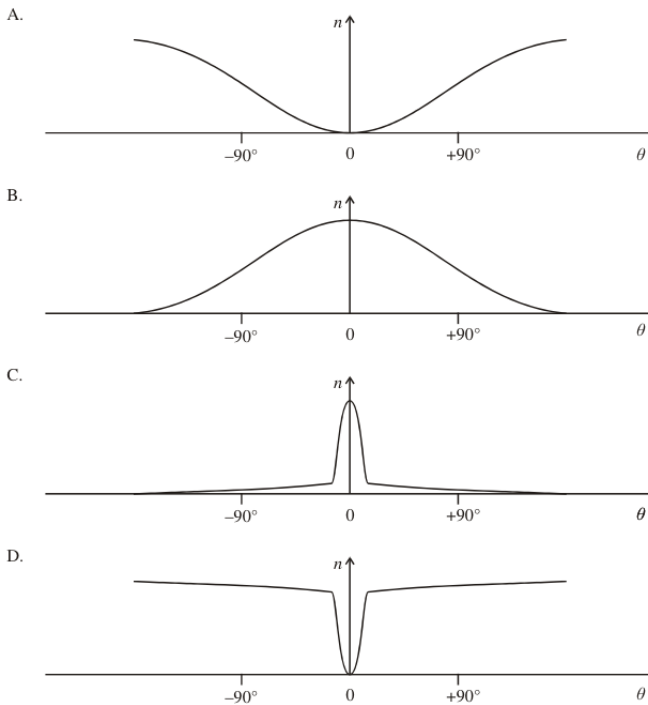
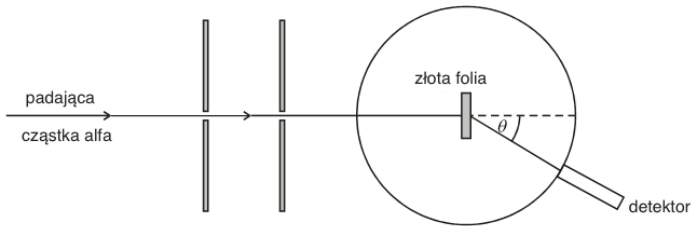
10. Syrena policyjna emituje sinusoidalną falę dźwiękową o częstotliwości 300 Hz . Określ długość fali dla dźwięku, rozchodzącego się w powietrzu z szybkością 340 m/s , gdy syrena jest w spoczynku, a także długość fali dźwięku przed i za źródłem, gdy syrena porusza się z szybkością 30 m/s .

	Długość fali spoczywającego źródła	Długość fali przed źródłem w ruchu	Długość fali za źródłem w ruchu
A.	0.88 m	0.97 m	0.81 m
B.	1.13 m	1.03 m	1.23 m
C.	1.09 m	1.23 m	1.23 m
D.	0	0.81 m	0.97 m

11. Stosunek średnicy jądra atomowego do średnicy atomu jest w przybliżeniu równy:

- A) 10^{-15} , B) 10^{-8} , C) 10^{-5} , D) 10^{-2} .

12. W doświadczeniu Rutherforda, polegającym na rozpraszaniu cząstek alfa na złotej folii, zliczano liczbę n cząstek padających w jednostce czasu na detektor dla różnych kątów odchylenia θ .



Który z powyższych wykresów najlepiej reprezentuje wyniki doświadczenia, czyli zmianę liczby n względem kąta θ ?

13. Słyszenie dźwięków dochodzących przez uchylone okno możliwe jest dzięki:
 A) zjawisku Dopplera, B) zjawisku odbicia fal, C) interferencji, D) dyfrakcji.
14. Pasażer pociągu osobowego poruszającego się z szybkością 30 m/s widzi przez 3s jadący po sąsiednim torze w przeciwną stronę pociąg towarowy o długości 150 m. Szybkość pociągu towarowego wynosi:
 A) 10 m/s, B) 20 m/s, C) 25 m/s, D) 35 m/s.

15. Z wieży o wysokości H rzucono jednocześnie dwa ciała: pierwsze pionowo do góry z szybkością początkową v_0 , a drugie w dół z taką samą szybkością początkową. Przy pominięciu oporu powietrza szybkości v_1 ciała pierwszego i v_2 ciała drugiego w chwili upadku na Ziemię spełniają zależność:

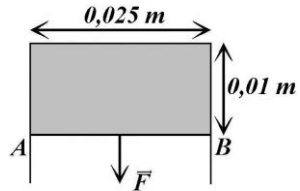
- A) $v_1 > v_2$, B) $v_1 < v_2$, C) $v_1 = v_2$, D) wynik zależy od wysokości H wieży.

16. Maksymalna szybkość fotoelektronów wybitych przez monochromatyczne promieniowanie elektromagnetyczne o długości λ z fotokatody wykonanej z materiału, dla którego praca wyjścia wynosi W_w jest równa:

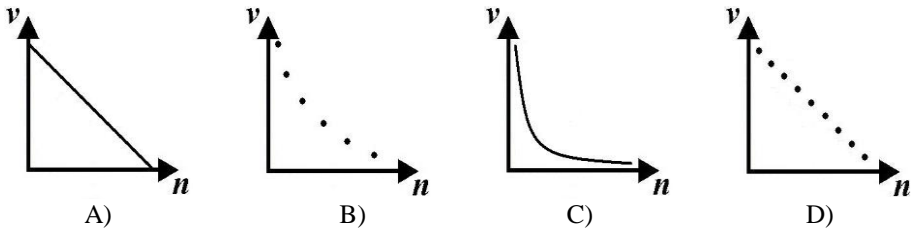
A) $\sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - W_w \right)}$, B) $\sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} + W_w \right)}$, C) $\sqrt{\frac{2}{m} \left(W_w - \frac{hc}{\lambda} \right)}$, D) $\sqrt{\frac{2}{m} \left(W_w - \frac{h\lambda}{c} \right)}$

17. Na ramce z drutu rozciągnięta jest błonka z mydlin. Mający swobodę ruchu bok AB ramki jest w równowadze, gdy siła F ma wartość $2 \cdot 10^{-4}$ N. Napięcie powierzchniowe mydlin wynosi:

- A) $4 \cdot 10^{-3}$ N/m B) $2 \cdot 10^{-6}$ N/m
C) $5 \cdot 10^{-6}$ N/m D) $8 \cdot 10^{-3}$ N/m



18. Zależność szybkości v elektronu w atomie wodoru od głównej liczby kwantowej n najlepiej przedstawia wykres:



19. Dwie cząstki o masach $m_1 = m$ i $m_2 = 2m$ oraz ładunkach $q_1 = q$ i $q_2 = q/2$ zbliżają się do siebie. Ich prędkości początkowe w momencie, kiedy odległość pomiędzy cząstkami przyjmuje nieskończoną wartość, wynoszą $v_1 = v_2 = v$. Zakładając, że wektory prędkości tych cząstek są do siebie równoległe oraz, że leżą na jednej prostej, cząstki te zbliżą się do siebie na minimalną odległość równą (k jest stałą Coulomba):

A) $\frac{kq^2}{3mv^2}$, B) $\frac{3kq^2}{mv^2}$, C) $\frac{3kq^2}{2mv^2}$, D) $\frac{2kq^2}{3mv^2}$.

20. Soczewka skupiająca daje w tym samym punkcie obrazy dwóch przedmiotów odległych od niej o 5 i 15cm. Ogniskowa tej soczewki wynosi:

- A) 5 cm, B) 7.5 cm, C) 10 cm, D) 15 cm.