

Zajęcia zdalne dla maturzystów przystępujących do matury z fizyki w roku 2020.

Prowadzący: dr Józef Duda, konsultant Miejskiego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli w Opolu ds. nauczycieli fizyki; pracownik badawczo-dydaktyczny Politechniki Opolskiej.

Adres e-mail: j.duda@modn.opole.pl

Zajęcia zdalne są kontynuacją zajęć, które odbywają się w siedzibie MODN w Opolu od października 2019 roku, natomiast na czas izolacji i odwołania zajęć bezpośrednich przybrały formę korespondencji elektronicznej. Tematy poukładane są od najnowszych do najstarszych.

Zachęcam wszystkich zainteresowanych do rozwiązywania i przesyłania wyników pracy na adres e-mail.

Zajęcia 21.04.2020

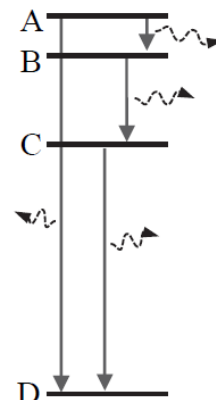
Po optyce zajmiemy się zadaniami z fizyki atomowej (fizyki współczesnej).

Na początek przykład zadania, które można rozwiązać wykorzystując tylko informacje zawarte w treści zadania i w karcie wzorów: zadanie 8 z matury z 2019 roku.

Zadanie 8. (0–3)

Rozważamy przejścia elektronu pomiędzy wybranymi poziomami energetycznymi A, B, C, D w pewnym atomie. Elektron może przechodzić z poziomu A do poziomu B, z poziomu B do poziomu C oraz z poziomu C do poziomu D. Ponadto możliwe jest bezpośrednie przejście elektronu z poziomu A do poziomu D (zobacz rys. obok). Długości fal fotonów emitowanych podczas tych przejść oznaczmy odpowiednio: λ_{AB} , λ_{BC} , λ_{CD} , λ_{AD} .

Wyprowadź wzór pozwalający wyznaczyć – tylko na podstawie danych wielkości: λ_{AB} , λ_{BC} , λ_{CD} – długość fali λ_{AD} fotonu emitowanego przy przejściu elektronu bezpośrednio z poziomu A do poziomu D.



Do rozwiązania potrzebny jest wzór na energię fotonu z tabeli (poniżej) oraz skorzystanie z zasady zachowania energii:

$$E_{AD} = E_{AB} + E_{BC} + E_{CD}$$

Zwróćcie uwagę, że za wyprowadzenie wzoru można uzyskać 3 punkty, a zadanie nie wymaga obliczeń na liczbach, konieczne jest przekształcenie wzorów.

Fizyka współczesna	
równoważność masy-energii	$E = m \cdot c^2$
energia fotonu	$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$
zjawisko fotoelektryczne	$h \cdot f = W + E_{k\max}$
długość fali de Broglie'a	$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$
poziomy energetyczne atomu wodoru	$E_n = -\frac{13,6 \text{ eV}}{n^2}$
prawo Hubble'a	$v = H \cdot r$

Teraz spróbujemy rozwiązać zadanie 15.1 z matury z 2015 r.

Zadanie 15.

Katodę fotokomórki oświetlono światłem, którego długość fali jest równa 370 nm. Moc promieniowania padającego na powierzchnię katody jest równa 6,0 μW.

Zadanie 15.1. (0–2)

W poniższej tabeli zamieszczono wybrane metale, dla których podano wartości pracy wyjścia.

metal	glin	cez	cynk	lit	kobalt	srebro
W , eV	4,3	2,14	4,3	2,9	5,0	4,3

Na podstawie: H. Stöcker, *Nowoczesne kompendium fizyki*, Warszawa 2010.

Wybierz wszystkie metale, z których można wykonać katodę, aby móc obserwować zjawisko fotoelektryczne dla światła opisanego wyżej. Wybór uzasadnij, wykonując odpowiednie obliczenia.

W tym zadaniu znowu skorzystamy ze wzoru na energię fotonu z tabelki powyżej.

Z rozwiązaniem postarajmy się zmieścić w zamieszczonych kratkach.

Pozdrawiam i czekam na rozwiązania.

Józef Duda

Zajęcia 8.04.2020.

Szanowni Państwo,

Dziękuję za wszystkie nadesłane rozwiązania i komentarze.

Pozostajemy w tematyce optyki.

Jeśli udało wam się zrobić zadanie o soczewkach (zadanie 12 z matury z 2015 r.), to pozostaniemy przy soczewkach i zrobmy zadanie 12 z matury z 2017 r.: Zadanie jest dwuetapowe i ma razem 3 p.






Zadanie 12.

Uczniowie użyli soczewki skupiającej i otrzymali na ekranie ostry obraz świeczki. Gdy dostawili do soczewki skupiającej drugą soczewkę, to aby przy niezmiennym położeniu świeczki jej obraz na ekranie był nadal ostry, musieli odsunąć ekran od układu soczewek.

Zadanie 12.1. (0–2)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz wszystkie możliwości.

Soczewka, którą dostawili uczniowie, była

			1.	2.	3.	4.	5.
A.	skupiająca	i mogła mieć kształt					
B.	rozpraszająca						

Zadanie 12.2. (0–1)

Zaznacz poprawne zdanie.

- A. W wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła.
- B. W wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zmniejszyła.
- C. Nie można rozstrzygnąć, czy w wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła czy zmniejszyła, gdyż zależy to od wyboru kształtu soczewki.
- D. Nawet jeżeli znany jest kształt soczewki, nie można rozstrzygnąć, czy w wyniku dostawienia soczewki i odsunięcia ekranu wielkość obrazu na ekranie się zwiększyła czy zmniejszyła.

Potem, proponuję zadanie ze zjawiska dyfrakcji i interferencji światła: zadanie 11 z matury z 2017 roku.

Tym razem zadanie dwuetapowe jest za 4 p.

Wzór do zadania 11.2. znajdziemy w tabeli wzorów, tylko że w dziale drżania i fale, a nie w dziale optyka:

Drgania i fale	
ruch harmoniczny	$x(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ $v(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ $a(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$
okres drgań masy na sprężynie i wahadła matematycznego	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
częstotliwość i długość fali	$f = \frac{1}{T} \quad ; \quad \lambda = v \cdot T$
załamanie fali	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$
siatka dyfrakcyjna	$n \cdot \lambda = d \cdot \sin \alpha$
efekt Dopplera	$f = f_{zr} \frac{v}{v \pm u_{zr}}$

Pozdrawiam, czekam na rozwiązania i pytania.

Pozdrawiam,

Józef Duda

P.S. Na stronie: <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Michelson/Michelson.pdf> ciekawostka: materiał na temat zastosowania interferometru Michelsona, z zadania 11 z 2017 r.

Zajęcia 31.03.2020

Drodzy maturzyści,

Zachęcam do odwiedzenia strony z animacjami z fizyki. Według mnie są bardzo przydatne.

<https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=en>

lub

https://www.vascak.cz/?page_id=2355

Przechodzimy do działu optyki, na początek animacja:

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_spojka&l=en

i zadanie 12 z matury z 2015 roku

Zadanie 12. (0–4)

Ogniskową f układu dwóch cienkich i przylegających do siebie soczewek można obliczyć ze wzoru

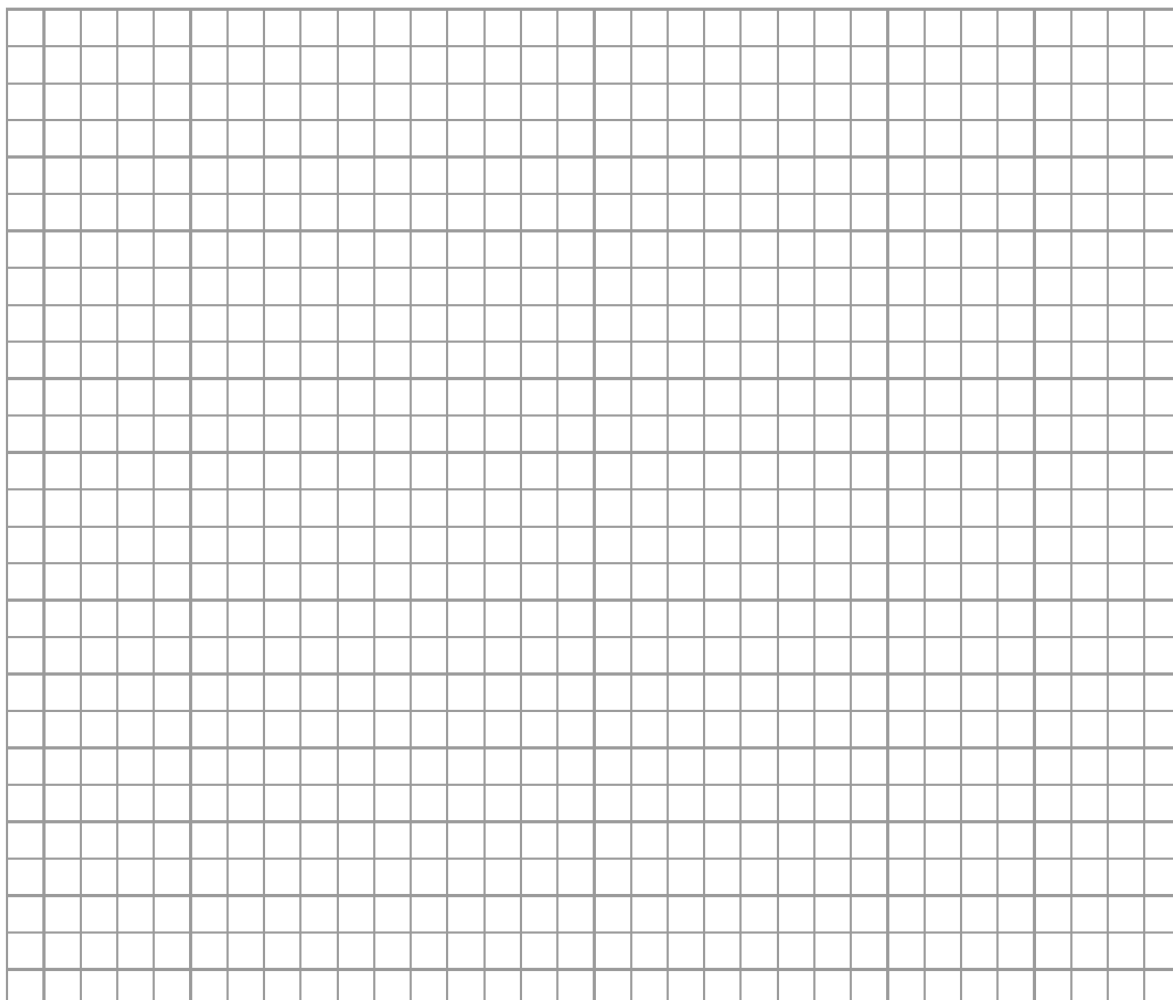
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

gdzie f_1 i f_2 są ogniskowymi poszczególnych soczewek.

Masz do dyspozycji małe źródło światła (np. świeczkę), ekran, linijkę i dwie soczewki – skupiającą i rozpraszającą. Ogniskowa soczewki skupiającej jest nieznana, ale mniejsza niż bezwzględna wartość ogniskowej soczewki rozpraszającej. Ekran i soczewki są wyposażone w odpowiednie statywy.

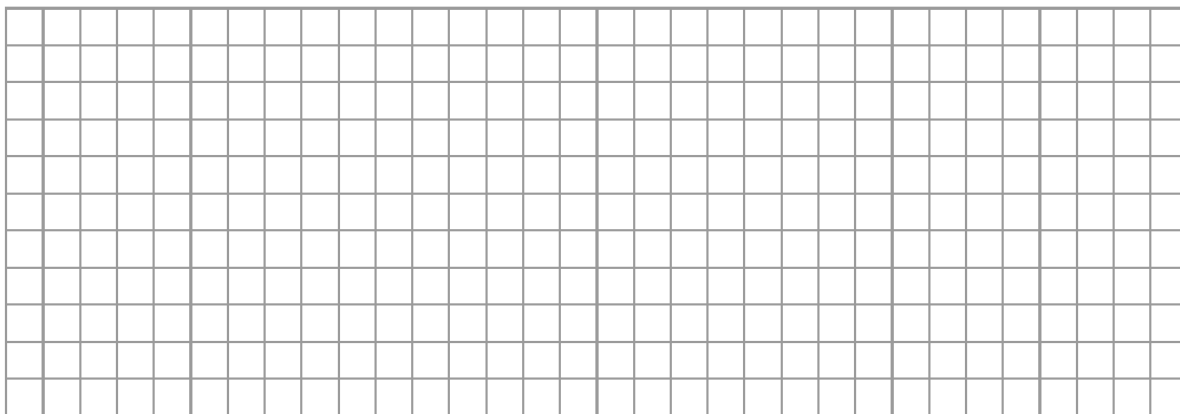
Opisz metodę wyznaczenia ogniskowej soczewki rozpraszającej, wykorzystującą podany wzór. Narysuj użyty układ doświadczalny i przedstaw kolejne czynności wybrane spośród podanych niżej. Czynności opisane w punktach e)–h) mogą być powtarzane.

- a) Ustawienie świeczki, soczewki skupiającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- b) Ustawienie świeczki, soczewki rozpraszającej i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- c) Ustawienie świeczki, obu soczewek tuż obok siebie i ekranu w taki sposób, aby na ekranie powstał ostry obraz świeczki.
- d) Pomiar średnicy każdej z soczewek.
- e) Pomiar wielkości obrazu płomienia na ekranie.
- f) Pomiar odległości świeczki od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- g) Pomiar odległości ekranu od soczewki (lub od zestawu soczewek).
- h) Zastosowanie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.
- i) Przekształcenie wzoru $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ i obliczenie ogniskowej soczewki rozpraszającej.



Po rozwiązaniu tego zadania polecam animację dotyczącą załamania i rozszczepienia światła w pryzmie:

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_hranol&l=en



Na koniec zadanie graficzne na poćwiczenie rysowania ręcznego: zadanie 13 z matury z 2016 roku.

Zadanie 13. (0–1)

Na rysunku poniżej przedstawiono schematycznie kuliste źródło światła (Z), piłkę tenisową (T) i ścianę (S). Po włączeniu źródła na ścianie powstały obszary cienia i półcienia.



Wyznacz konstrukcyjnie położenie tych obszarów na ścianie. Opisz je literami C (cień) i P (półcień). Przy rysowaniu promieni skorzystaj z linijki.

Powodzenia i czekam na rozwiązanie.

Proszę przesłać mi rozwiązanie szczególnie tego graficznego zadania (13 z 2016 r.), sfotografowane lub zeskanowane.

Pozdrawiam,
Józef Duda,

P.S. Życzę powodzenia na próbnej maturze i będę wdzięczny za informację jak poszło, można mi też podesłać problemowe zadanie. Ciekawy też jestem jak wygląda edukacja on-line od waszej strony. Będę wdzięczny za wszelkie spostrzeżenia.

Zajęcia 25.03.2020

Dzień dobry,

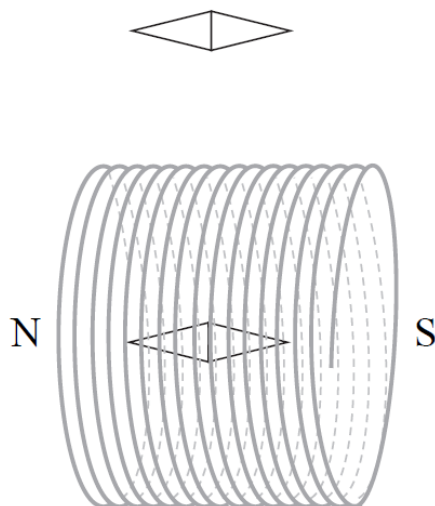
Przesyłam kilka wskazówek dotyczących wyznaczania kierunku pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem (reguła śruby prawoskrętnej lub prawej dłoni):

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mag_vodic&l=en

żeby to przećwiczyć proszę rozwiązać zadanie maturalne 14.1 z 2017 roku (w załączniku arkusz maturalny).

Zadanie 14.1. (0–2)

Na rysunku poniżej zaznaczono bieguny magnetyczne zwojnicy, gdy płynie przez nią prąd (tzn. na zewnątrz zwojnicy pole jest takie, jak pole magnesu o zaznaczonych biegunach). Wewnątrz zwojnicy umieszczono igielkę magnetyczną, a inną igielkę – na zewnątrz.



Zaznacz kierunek prądu w zwojach i zamaluj północne bieguny obu igiełek magnetycznych. Pomiń wpływ innych pól magnetycznych (np. ziemskiego).

Animacja na temat wyznaczania kierunku siły elektrodynamicznej (reguła lewej dłoni Fleminga):

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mag_fleming&l=en

oraz kierunku siły Lorentza - (reguła trzech palców prawej dłoni):

https://www.naukowiec.org/wiedza/fizyka/regula-trzech-palcow-prawej-dloni_1041.html

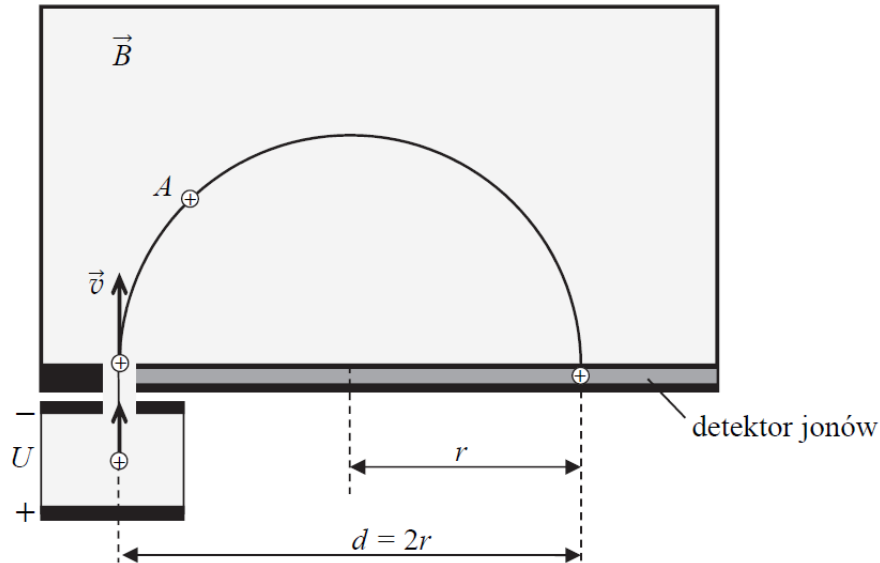
i dla przeciwiczenia zadanie maturalne 9.1 z 2019 r. (w załączniku arkusz maturalny).

Zadanie 9.

Dodatnie jony wpadają w obszar jednorodnego pola magnetycznego tak, że ich prędkości są prostopadłe do wektora indukcji magnetycznej. W obszarze pola magnetycznego tor jonu jest okręgiem (lub fragmentem okręgu). Promienie tych okręgów zależą od wartości prędkości jonów, ich masy, ładunku elektrycznego oraz od wartości indukcji pola magnetycznego.

Powyższe zjawisko wykorzystuje się do wyznaczania masy jonów. W tym celu początkowo spoczywające jony najpierw przyspiesza się w polu elektrycznym napięciem U . Rozpędzone jony uzyskują pewną prędkość, z którą opuszczają obszar pola elektrycznego i wpadają w obszar jednorodnego pola magnetycznego o wektorze indukcji \vec{B} , prostopadłym do wektora prędkości jonu \vec{v} . Jony zakreślają w polu magnetycznym półokręgi, po czym wpadają do detektora w odległości d (zależącej m.in. od masy jonów) od źródła jonów (zobacz rys. poniżej).

Zakładamy, że jony poruszają się w próżni, oraz pomijamy wpływ innych pól na ruch jonów.



Zadanie 9.1. (0–2)

a) Na powyższym rysunku narysuj w punkcie A wektor siły magnetycznej Lorentza działającej na jon dodatni. Zaznacz dokładny kierunek i zwrot tej siły.

b) Na rysunku przy symbolu wektora indukcji magnetycznej \vec{B} narysuj zwrot tego wektora.

Użyj w tym celu jednego z symboli:

⊙ – oznaczającego zwrot przed płaszczyznę rysunku (w stronę do patrzącego) LUB

⊗ – oznaczającego zwrot za płaszczyznę rysunku, LUB

→ – oznaczającego zwrot w prawo, LUB

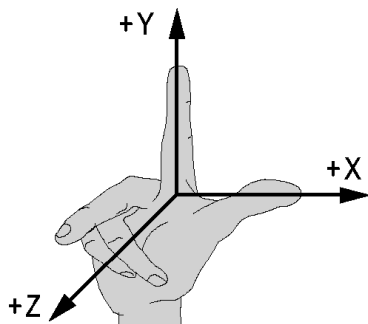
← – oznaczającego zwrot w lewo.

Czekam na rozwiązania i pytania,

Pozdrawiam,

Józef Duda

P.S. poza tym, garść informacji o prawoskrętnym układzie współrzędnych, które proszę potraktować jako ciekawostkę:



<http://cnc.pl/uklady-wspolrzednych.php>

oraz: http://www.fizykon.org/wlk_podstawowe/uklad_kartezjanski.htm

Następne zadania będą już dotyczyły optyki.

Pozdrawiam,

Józef Duda

Zajęcia 13.03.2020

Szanowni Państwo,

Nasze zajęcia zostały zawieszono, przez ten czas proszę rozwiązywać zadania indywidualnie, można też przysyłać mi rozwiązania zeskanowane (lub sfotografowane, ale w dobrej jakości). Zaczniemy od zadania 10 z matury z 2018, które rozwiązywaliśmy na zajęciach - ważne jest dla mnie rozwiązanie układu dwóch równań w celu wyznaczenia SEM ogniwa i oporu wewnętrznego.

Potem rozwiążcie zadanie 16 z matury z 2018.

Pozdrawiam i czekam na rozwiązania!

Józef Duda

Zajęcia 5.03.2020

Drodzy maturzyści,

Przesyłam link do arkusza z 2018:

https://cke.gov.pl/images/EGZAMIN_MATURALNY_OD_2015/Arkusze_egzaminacyjne/2018/formula_od_2015/fizyka/MFA-R1_1P-182.pdf

oraz do odpowiedzi i zasad oceniania:

https://cke.gov.pl/images/EGZAMIN_MATURALNY_OD_2015/Arkusze_egzaminacyjne/2018/formula_od_2015/Zasady_oceniania/MFA-R1_1P-182_zasady_oceniania.pdf

Poniżej strona, z której można pobrać wszystkie arkusze:

<https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/arkusze/>

Na zajęciach umawialiśmy się na zadania 2 i 10 z 2018 r. Spróbujcie rozwiązać je samodzielnie, a na zajęciach omówimy rozwiązanie i przykłady podobnych zadań.

Powodzenia,

Józef Duda

P.S. Rozwiązanie za wizytówką

dr Józef Duda

nauczyciel - konsultant ds. nauczycieli fizyki

Miejskiego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli

w Opolu

adres e-mail: j.duda@modn.opole.pl



W=12kJ