Wiecej arkuszy i odpowiedzi znajdziesz na: EDUARKUSZE.PL

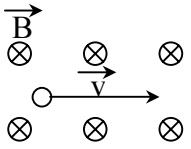
Instrukcja dla Abiturienta
do pisemnego egzaminu dojrzałości z fizyki

1. Abiturient wybiera do rozwiązania trzy zadania.
2. Na rozwiązanie zadań przeznaczono pięć godzin zegarowych (300 minut).
3. Na pierwszej stronie czystopisu należy podać numery i nazwy wybranych zadań pisząc: **„Do oceny przedstawiam rozwiązania zadań: ...”**
4. Rozwiązując zadania należy wykonać i zapisać wszystkie niezbędne etapy rozwiązania, starając się o ich odpowiednie skomentowanie, zarówno przy pomocy rysunku jak i komentarza słownego.
5. Należy dbać o czytelność pracy. Nie wolno używać korektorów, koloru zielonego jak i czerwonego.
6. Abiturient może posługiwać się kalkulatorem (z wyłączeniem kalkulatorów graficznych i programowalnych) oraz dołączoną do zestawu zadań kartą wzorów i stałych fizycznych.
7. Ocenę celującą można otrzymać za pełne rozwiązanie trzech zadań, **w tym** zadania nr **5**.
8. Za każde zadanie można otrzymać po 20 punktów w tym za ocenę:
   - merytoryczną zadania, maksymalnie 16 punktów
   - struktury rozwiązania zadania, maksymalnie 2 punkty
   - języka (formy zapisu zadania), maksymalnie 2 punkty
9. Łącznie maksymalnie można otrzymać 60 punktów za pełne rozwiązanie trzech zadań.
10. Skala ocen: **celujący 59 – 60 pkt (dotyczy rozwiązania trzech zadań w tym zadania nr 5)**

bardzo dobry	56 – 60 pkt
dobry	45 – 55 pkt
dostateczny	31 – 44 pkt
dopuszczający	24 – 30 pkt
niedostateczny	0 – 23 pkt

Zadanie 1 *Elektron*

Elektron o energii kinetycznej $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J wpada w jednorodne pole magnetyczne o indukcji 0,01 T, tak jak pokazuje rysunek.

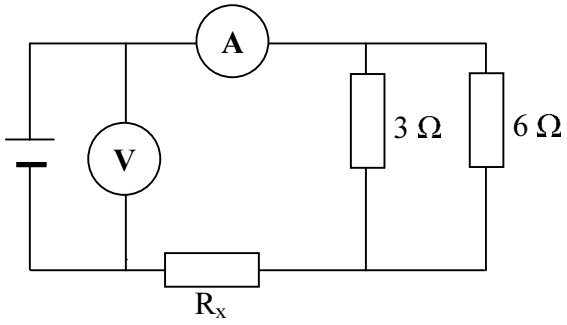


eduarkusze.pl

1. Sporządź rysunek ilustrujący opisaną sytuację oraz zaznacz kierunek i zwrot siły działającej na elektron. Odpowiedź uzasadnij.
2. Narysuj tor ruchu elektronu w obszarze pola magnetycznego i uzasadnij jego kształt.
3. Przelicz wartość energii kinetycznej tego elektronu wyrażając ją w keV.
4. Oblicz wartość siły działającej na ten elektron.
5. Oblicz promień krzywizny toru, po którym porusza się elektron.

Zadanie 2 *Obwód*

Zbudowano następujący obwód prądu stałego:

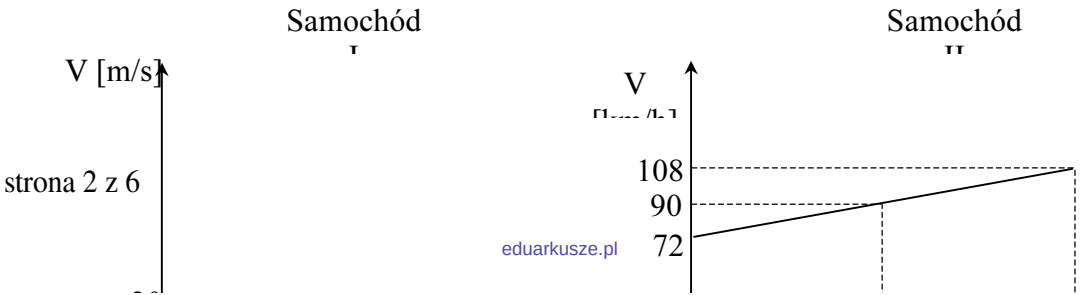


Umieszczony w tym obwodzie amperomierz pokazuje natężenie prądu równe 3 A, a woltomierz napięcie 15 V.

1. Oblicz opór zastępczy układu oporników umieszczonych w tym obwodzie.
2. Oblicz opór opornika R_x.
3. Oblicz moc wydzieloną na oporniku o oporze 6 Ω.
4. Opornik R_x jest wykonany z chromonikieliny – drutu oporowego o średnicy 2 mm. Oblicz długość tego drutu zakładając, że opór R_x ma wartość 2 Ω, a opór właściwy chromonikieliny wynosi $1{,}2 \cdot 10^{-6}$ Ω · m.
5. Określ i uzasadnij jak zmieni się wskazanie amperomierza, gdy z przedstawionego obwodu usuniemy opór R_x nie zmieniając przyłożonego napięcia.

Zadanie 3 *Wiadukt*

Dwa samochody jadą drogami wzajemnie prostopadłymi, przy czym jedna z nich prowadzi przez wiadukt. Samochody znalazły się jeden nad drugim po upływie 10 sekund od momentu, gdy stojący z boku obserwator zaczął mierzyć czas. Poniższe wykresy przedstawiają zależność wartości prędkości tych samochodów od czasu w opisanej sytuacji.



eduarkusze.pl

1. Oblicz drogę przebytą przez samochód II w czasie 10 sekund.
2. Narysuj wykres zależności wartości przyspieszenia od czasu dla samochodu II w przedziale czasu od 0 do 10 sekund. Zaznacz na wykresie odpowiednie wartości liczbowe.
3. Oblicz wartość prędkości względnej jednego samochodu względem drugiego po upływie pięciu sekund od chwili, gdy obserwator zaczął mierzyć czas.
4. W chwili, gdy samochody znalazły się jeden nad drugim, samochód I zaczął hamować poruszając się ruchem jednostajnie opóźnionym. Do momentu zatrzymania się przebył drogę 100 m. Oblicz czas hamowania tego samochodu.

Zadanie 4 *Soczewka*

Soczewkę płasko – wypukłą wykonaną ze szkła o współczynniku załamania 1,5 umieszczono w powietrzu. Ogniskowa tej soczewki w powietrzu wynosi 8 cm. W odległości 12 cm od środka soczewki umieszczono prostopadle do jej głównej osi optycznej świecący przedmiot.

1. Narysuj konstrukcję obrazu, który w tym przypadku otrzymano za pomocą tej soczewki. Zachowaj odpowiednie proporcje przyjmując, że odległość 0,5 cm na rysunku odpowiada w rzeczywistości odległości 2 cm. Określ cechy tego obrazu.
2. Oblicz zdolność skupiającą tej soczewki. Wynik podaj w dioptriach.
3. Oblicz powiększenie powstałego obrazu.
4. Oblicz promienie krzywizn tej soczewki.
5. Soczewkę przeniesiono z powietrza do wody. Podaj jak zmieni się ogniskowa tej soczewki. Odpowiedź uzasadnij.
6. Oblicz promień krzywizny sferycznego zwierciadła wklęsłego, jeśli ogniskowa zwierciadła jest równa ogniskowej soczewki umieszczonej w powietrzu.

eduarkusze.pl

Zadanie 5 *Rondo*

Przez rondo o trzech pasach ruchu przejeżdżają dwa samochody marki „Opel” w tę samą stronę. Jeden z nich jedzie pasem środkowym, a drugi po jego prawej stronie. Oba samochody mają jednakowe stałe wartości prędkości kątowej równe 0,5 rad/s. W obliczeniach potraktuj samochody jako punkty materialne, mogące się poruszać odpowiednio po okręgach o promieniach 8 m, 10 m i 12 m.

1. Oblicz stosunek wartości prędkości liniowych tych samochodów.
2. Oblicz wartość przyspieszenia dośrodkowego drugiego samochodu.
3. Współczynnik tarcia opon o asfalt wynosi 0,4. Oblicz maksymalną wartość prędkości liniowej, z jaką samochód może objechać rondo po wewnętrznym pasie, aby nie wpadł w poślizg.
4. Oblicz pracę wykonywaną przez siłę dośrodkową działającą na samochód poruszający się po wewnętrznym torze.
5. Podaj przyczynę zmiany prędkości i oblicz wartość przyrostu prędkości liniowej samochodu poruszającego się po środkowym torze, po upływie jednej sekundy.

Karta wzorów i stałych fizycznych

Mechanika

$v(t) = v_0 + at$	$E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$	$\left\vec{F}_d\right\vert = \frac{mv^2}{r}$	$\left\vec{v}_I\right\vert = \sqrt{\frac{GM}{R_Z}}$
$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$	$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	$\left\vec{F}_g\right\vert = G\frac{Mm}{r^2}$	$\left\vec{v}_{II}\right\vert = \sqrt{\frac{2GM}{R_Z}}$
$\vec{F} = m\vec{a}$	$F_T = \mu F_N$	$\vec{g} = \frac{\vec{F}_g}{m}$	$E_{pot} = mgh \quad , h << R_z$
$\vec{p} = m\vec{v}$	$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T}$	$E_{pot} = -G\frac{Mm}{r}$	$\frac{T^2}{R^3} = const.$
$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$	$\left\vec{a}\right\vert = \frac{v^2}{r}$	$V = \frac{E_{pot}}{m}$	$f' = \frac{v \pm u}{v \pm u}$
$W = Fs\cos(\vec{F}, \vec{s})$			

Termodynamika i własności materii

$p = \frac{F}{S}$, $p = \rho gh$	$pV = nRT$	$W = p\Delta V$
$\rho = \frac{m}{V}$, $\left\vec{F}_w\right\vert = \rho Vg$	$pV = N_A k_B T$	$\eta = \frac{W_u}{W_c}$
$\Delta Q = mc_w \Delta T$	$\kappa = \frac{c_P}{c_V}$, $c_P = c_V + R$	$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$
$\Delta Q = mC_{faz}$	$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$	

Elektryczność i magnetyzm

$\left\vec{F}\right\vert = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{r^2}$	$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$	$\Phi = BS\cos(\vec{B}, \vec{S})$
	$U = IR$	$\left\vec{B}\right\vert = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

eduarkusze.pl

$\vec{\mathrm{E}} = \frac{\vec{\mathrm{F}}}{q}$ $E_{pot} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Qq}{r}$ $V = \frac{E_{pot}}{q}$ $\left\|\vec{E}\right\| = \frac{U}{d}$ $C = \frac{Q}{U}, \quad \mathcal{E} = \frac{1}{2}QU$ $\frac{1}{C_{calk}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots + \frac{1}{C_n}$ $C_{calk} = C_1 + C_2 + \cdots + C_n$	$R = \rho\frac{l}{S}$ $R_{calk} = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$ $\frac{1}{R_{calk}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$ $I_{calk} = \sum_{k=1}^{n} I_k$ $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + \cdots + R_n}$ $P = IU$ $\left\| \vec{\mathrm{F}}_L \right\| = qvB\sin(\vec{\mathrm{v}}, \vec{\mathrm{B}})$ $E_n = -\frac{ke^2}{2r_n} = -\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 r_n}$	$\left\|\vec{B}\right\| = \mu_0 N\frac{I}{l}$ $\left\|\vec{F}\right\| = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$ $\mathcal{E}_{ind} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \mathcal{E}_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$ $E = mc^2, \quad \lambda = \frac{h}{p}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = (n-1)\cdot\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$

Niektóre stałe fizyczne

masa spoczynkowa elektronu $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}\ kg$	masa spoczynkowa ^{1}H m_{1H} = 1,0079 u	masa spoczynkowa ^{238}U m_{238U} = 238,0289 u	ładunek elektronu $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$
masa spoczynkowa neutronu $m_n = 1{,}68 \cdot 10^{-27}\ kg$	masa spoczynkowa ^{4}He m_{4He} = 4,0026 u	masa molowa ^{238}U $\mu = 238{,}0289 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	masa spoczynkowa ^{234}Th m_{Th} = 234,0217 u
masa spoczynkowa protonu $m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27}\ kg$	masa spoczynkowa cząstki α m_α = 4,0016 u	masa molowa ^{226}Ra m_{226Ra}= 226,025 u	współczynnik absorpcji ołowiu dla E=200 keV μ =1124 1/m

ln 2 ≈ 0,693 ln10 ≈ 2,303 e ≈ 2,72 π ≈ 3,14

SCHEMAT OCENIANIA

Uwagi wstępne

1. Pisemny egzamin dojrzałości z fizyki mogą zdawać wszyscy abiturienci szkół średnich, bez względu na profil i liczbę godzin w cyklu nauczania.

2. Zestaw tematów do pisemnego egzaminu z fizyki składa się z 5 zadań, z których zdający wybiera 3 i przedstawia do oceny ich rozwiązania.

3. Na rozwiązanie abiturient może przeznaczyć 5 godzin zegarowych. Do zestawu dołączona jest karta wzorów i stałych fizycznych oraz układ okresowy pierwiastków. Pozwala to na uniknięcie konieczności pamięciowego opanowania wielu danych i stałych fizycznych.

4. Podczas rozwiązania zdający może korzystać z dołączonych do zadań kart wzorów i stałych fizycznych oraz może posługiwać się kalkulatorem z wyłączeniem kalkulatorów graficznych.

eduarkusze.pl

5. Zadania zawarte w zestawie egzaminacyjnym są tak skonstruowane, aby umożliwić każdemu uczniowi ich rozwiązanie bez względu na realizowany przez niego program nauczania. Treści zadań korelują z podstawami nauczania ogólnego fizyki z astronomią.

Pisemny egzamin dojrzałości z fizyki – wymagane umiejętności

Zadania na pisemnym egzaminie dojrzałości z fizyki w roku szkolnym 2001/2002 sprawdzają różne umiejętności abiturienta, w szczególności:

1. Znajomość i rozumienie pojęć, praw, zjawisk i procesów fizycznych.

2. Zdolność stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych, w szczególności szacowania i obliczania wielkości fizycznych z wykorzystaniem znanych zależności fizycznych zapisanych w postaci formuł matematycznych.

3. Umiejętność stosowania metod badawczych do rozwiązywania problemów fizycznych, w tym między innymi:
   a) interpretowania i przetwarzania informacji zapisanych w postaci tekstu, tabeli, wykresu lub diagramu,
   b) analizowania i szacowania niepewności pomiarowych,
   c) analizowania i oceniania wyników otrzymanych obliczeń,
   d) stosowania modeli fizycznych i dostrzeganie ich ograniczoności w rozwiązywanych problemach.
4. Umiejętność formułowania i uzasadniania opinii i sądów na podstawie posiadanych i uzyskanych informacji i obliczeń oraz zastosowania nabytej wiedzy fizycznej w rozwiązywaniu problemów życia codziennego i w pokrewnych fizyce dziedzinach nauk (biologia, medycyna, ochrona środowiska, nauki techniczne).

Pisemny egzamin dojrzałości z fizyki – opis zestawu egzaminacyjnego

W związku z tym, że Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 6 listopada 2001 roku zmieniające rozporządzenie z dnia 21 marca 2001 roku w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania egzaminów i sprawdzianów w szkołach publicznych rozszerza możliwości przystąpienia do pisemnego egzaminu dojrzałości wprowadza się dwa zestawy egzaminacyjne do egzaminu dojrzałości z fizyki z astronomią:

1. zestaw egzaminacyjny oznaczony F/I obowiązujący we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży,

2. zestaw egzaminacyjny oznaczony F/II obowiązujący we wszystkich szkołach średnich dla dorosłych.

eduarkusze.pl

Pisemny egzamin dojrzałości z fizyki – sposób oceniania rozwiązań

Ocenianie rozwiązań zadań odbywa się w analogiczny sposób jak w latach ubiegłych.

1. Rozwiązania poszczególnych zadań oceniane są w oparciu o punktowe kryteria oceny.
2. Oceniający prace korzystają z karty oceny oraz z tabeli punktów przeliczeniowych na oceny szkolne.
3. Ilości punktów możliwych do zdobycia i tabela przeliczeniowa punktów na oceny szkolne jest zamieszczona w zestawie zadań i jest jawna dla zdającego.
4. Przed przystąpieniem do oceniania prac zachęcamy nauczycieli do samodzielnego rozwiązania zadań. Proponujemy również szczegółową analizę kryteriów oceniania i zastosowanie ich do własnego rozwiązania zestawu zadań.
5. Podczas oceniania zadań zdających prosimy o zwrócenie uwagi na:
   - wymóg podania w rozwiązaniu wyniku wraz z jednostką (wartość liczbowa może być podana w zaokrągleniu),
   - poprawne sporządzenie wykresu, opis i wyskalowanie osi,
   - zadania, w których pominięcie cząstkowych obliczeń lub prezentacji sposobu rozumowania może spowodować utratę punktów.
6. Zwracamy uwagę na to, że ocenianiu podlegają tylko te fragmenty pracy zdającego, które dotyczą postawionego pytania/polecenia. Komentarze, nawet poprawne, wykraczające poza zakres pytania nie podlegają ocenianiu.
7. W przypadku wątpliwości podczas oceniania prosimy o przedyskutowanie w zespole przedmiotowym lub o kontakt z egzaminatorem-ekspertem.
8. Prosimy o wszelkie uwagi i komentarze dotyczące zarówno zestawu egzaminacyjnego, jak i kryteriów oceniania.

KRYTERIA OCENY zadanie 1 (*Elektron*)

Podpunkt	Kryterium merytoryczne	Liczba punktów
1.	• zaznaczenie siły • uzasadnienie – powołanie się na siłę Lorentza, $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	0 – 1 0 – 1
2.	• narysowanie toru – fragment lub cały okrąg • uzasadnienie – $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ pełni rolę siły dośrodkowej	0 – 1 0 – 1
3.	• zamiana jednostki J na eV • podanie wyniku wraz z jednostką **E = 0,001 keV**	0 – 1 0 – 1
4.	• skorzystanie ze wzoru na siłę Lorentza	0 – 1 0 – 1

eduarkusze.pl

	• skorzystanie ze wzoru na energię kinetyczną • obliczenie wartości prędkości lub wyprowadzenie wzoru na prędkość • podstawienie odpowiednich wartości liczbowych i obliczenie wartości siły • podanie wyniku wraz z jednostką **$F = 9{,}5 \cdot 10^{-16}$ N**	0 – 1 0 – 1 0 – 1
5.	• zauważenie, że siła Lorentza jest siłą dośrodkową • ułożenie równania z zastosowaniem wzoru na siłę dośrodkową i siłę Lorentza • wyprowadzenie wzoru na promień krzywizny • podstawienie odpowiednich danych • podanie wyniku wraz z jednostką **r = 0,34 mm**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 16**
Kryterium strukturalne		
w tym:	– przemyślana struktura rozwiązania, – zachowanie logicznego ciągu rozumowania.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**
Kryterium językowe		
w tym:	– przejrzystość i staranność pracy, – poprawność używanego języka naukowego.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**

KRYTERIA OCENY zadanie 2 (*Obwód*)

Podpunkt	**Kryterium merytoryczne**	**Liczba punktów**
1.	• obliczenie oporu i podanie wyniku wraz z jednostką **R = 5 Ω**	0 – 1
2.	• skorzystanie z prawa Ohma lub wcześniej wykonanych obliczeń • skorzystanie ze wzorów na opór zastępczy połączeń szeregowych • skorzystanie ze wzorów na opór zastępczy połączeń równoległych • obliczenie R_x i podanie wyniku wraz z jednostką **R_x = 3 Ω**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
3.	• skorzystanie ze wzoru na moc • obliczenie natężenia prądu płynącego przez opornik 6 Ω lub obliczenie napięcia na tym oporniku	0 – 1 0 – 1

eduarkusze.pl

	• obliczenie wartości mocy • podanie wyniku wraz z jednostką **P = 6 W**	0 – 1 0 – 1
4.	• skorzystanie ze wzoru $R = \rho\frac{l}{s}$ • obliczenie pola przekroju poprzecznego drutu • przeliczenie jednostek • wyprowadzenie wzoru na długość drutu • podanie wyniku wraz z jednostką **l = 5,23 m**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
5.	• podanie prawidłowej odpowiedzi , że wartość natężenia prądu wzrośnie • podanie uzasadnienia: **opór obwodu zmaleje, a więc zgodnie z prawem Ohma natężenie prądu wzrośnie**	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 16**
Kryterium strukturalne		
w tym:	– przemyślana struktura rozwiązania, – zachowanie logicznego ciągu rozumowania.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**
Kryterium językowe		
w tym:	– przejrzystość i staranność pracy, – poprawność używanego języka naukowego.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**

KRYTERIA OCENY zadanie 3 (*Wiadukt*)

Podpunkt	**Kryterium merytoryczne**	**Liczba punktów**
1.	• skorzystanie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym lub z pola powierzchni pod wykresem • zamiana jednostek • obliczenie drogi • podanie wyniku wraz z jednostka **s = 250 m**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
2.	• zastosowanie definicji przyspieszenia • obliczenie wartości przyspieszenia **a = 1 m/s^2** • opisanie i wyskalowanie osi • narysowanie wykresu	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
3.	• odczytanie z wykresów odpowiednich wartości prędkości • zastosowanie twierdzenia Pitagorasa	0 – 1 0 – 1

eduarkusze.pl

	• obliczenie wartości prędkości • podanie wyniku wraz z jednostką **v = 32 m/s**	0 – 1 0 – 1
4.	• skorzystanie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie opóźnionym • skorzystanie ze wzoru na prędkość w ruchu jednostajnie opóźnionym lub definicji przyspieszenia • rozwiązanie układu równań, obliczenie czasu • podanie wyniku wraz z jednostką **t = 10 s**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 16**
Kryterium strukturalne		
w tym:	– przemyślana struktura rozwiązania, – zachowanie logicznego ciągu rozumowania.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**
Kryterium językowe		
w tym:	– przejrzystość i staranność pracy, – poprawność używanego języka naukowego.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**

KRYTERIA OCENY zadanie 4 (*Soczewka*)

Podpunkt	**Kryterium merytoryczne**	**Liczba punktów**
1.	• konstrukcja obrazu • zachowanie odpowiednich proporcji • określenie wszystkich cech obrazu	0 – 1 0 – 1 0 – 1
2.	• obliczenie zdolności skupiającej **Z = 12,5 D**	0 – 1
3.	• skorzystanie z równania soczewki • obliczenie odległości obrazu od soczewki • skorzystanie ze wzoru na powiększenie • obliczenie powiększenia **p = 2**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
4.	• zauważenie, że $r_1 = \infty$ • skorzystanie ze związku promienia krzywizny z ogniskową • obliczenie promienia krzywizny **r = 4 cm**	0 – 1 0 – 1 0 – 1
5.	• podanie odpowiedzi: ogniskowa soczewki wzrośnie • podanie uzasadnienia: powołanie się na zależność:	0 – 1 0 – 1

eduarkusze.pl

	$\frac{1}{f} = (\frac{n_2}{n_1} - 1)\cdot(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2})$	
6.	• zastosowanie wzoru na ogniskową zwierciadła • dokonanie obliczeń • podanie wyniku wraz z jednostką **r = 16 cm**	0 – 1 0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 16**
Kryterium strukturalne		
w tym:	– przemyślana struktura rozwiązania, – zachowanie logicznego ciągu rozumowania.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**
Kryterium językowe		
w tym:	– przejrzystość i staranność pracy, – poprawność używanego języka naukowego.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**

KRYTERIA OCENY zadanie 5 (*Rondo*)

Podpunkt	**Kryterium merytoryczne**	**Liczba punktów**
1.	• skorzystanie ze związku pomiędzy prędkością liniowa i kątową • obliczenie stosunku prędkości liniowych $\frac{v_1}{v_2} = \frac{5}{6}$ lub $\frac{v_2}{v_1} = 1{,}2$	0 – 1 0 – 1
2.	• obliczenie prędkości liniowej • skorzystanie ze wzoru na przyspieszenie dośrodkowe, obliczenie wartości przyspieszenia wraz z jednostką **a = 3 m/s^2**	0 – 1 0 – 1
3.	• zauważenie ,ze siła tarcia musi być równa co do wartości sile odśrodkowej bezwładności lub tarcie pełni role siły dośrodkowej • skorzystanie ze wzoru na wartość siły tarcia • skorzystanie ze wzoru $\frac{mv^2}{r}$ • ułożenie równania $\mu g = \frac{v^2}{r}$ wyprowadzenie wzoru na prędkość • podstawienie wartości liczbowych i obliczenie v wraz z jednostką **v = 5,6 m/s**	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
4.	• obliczenie wartości pracy **W = 0**	0 – 1
5.	• podanie przyczyny zmiany prędkości: **zmiana kierunku**	

eduarkusze.pl

	wektora prędkości	0 – 1
	• graficzne przedstawienie wektora przyrostu prędkości	0 – 1
	• znalezienie na rysunku trójkątów podobnych	0 – 1
	• skorzystanie z własności trójkątów podobnych i ułożenie równania $\frac{\Delta v}{v \cdot t} = \frac{v}{r}$ lub skorzystanie z twierdzenia sinusów	0 – 1
	• wyprowadzenie wzoru na Δv	0 – 1
	• obliczenie wartości wraz z jednostką Δ v **=2,47 m/s**	0 – 1
	razem	**0 – 16**
Kryterium strukturalne		
w tym:	– przemyślana struktura rozwiązania, – zachowanie logicznego ciągu rozumowania.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**
Kryterium językowe		
w tym:	– przejrzystość i staranność pracy, – poprawność używanego języka naukowego.	0 – 1 0 – 1
	razem	**0 – 2**

ARKUSZ OCENY PISEMNEJ PRACY MATURALNEJ

Kod pracy maturalnej: .....

Numery wybranych zadań: .....

Krótka recenzja pracy:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ocena zadań wg podanych kryteriów

Punktowanie wybranych zadań	Ocena merytoryczna zadania	Ocena struktury rozwiązania zadania	Ocena formy zapisu zadania	Razem punktów za zadanie	Skala ocen

eduarkusze.pl

	od 0 do 16 pkt.	od 0 do 2 pkt.	od 0 do 2 pkt.			
Zadanie nr 1					**cel**	**59 – 60***
Zadanie nr 2					bdb	56 – 60
Zadanie nr 3					db	45 – 55
Zadanie nr 4					dst	31 – 44
Zadanie nr 5					dop	24 – 30
			Razem:		ndst	0 – 23

*** Ocenę celującą można wystawić jedynie w przypadku pełnego rozwiązania trzech zadań w tym zadania nr 5.**

Ocena wg przyjętych wymagań na poszczególne stopnie szkolne:

.....

Podpis recenzenta .....

Zatwierdzam ocenę .....

Kraków, dn. .....

eduarkusze.pl