

Egzamin termin I
Kryminalistyka (xx. 01. 20xx)

Odpowiedzi do zadań zamkniętych – wpisywać w zaznaczone pola. Odpowiedzi do zadań otwartych – wpisywać w miejscach pod pytaniami. Brudnopisy nie będą oceniane !!

Imię i nazwisko						Grupa
1	2	3	4	5	Σ	Ocena:

ZADANIE 1. Prawa Maxwella, fala elektromagnetyczna.

- a) Prawo Maxwella dla próżni mówiące, że zmiana strumienia pola magnetycznego powoduje efekt elektryczny to:

A. $\mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} = \oint \vec{B} \circ d\vec{l}$ B. $\frac{d\Phi_B}{dt} = -\oint \vec{E} \circ d\vec{l}$ C. $\oint \vec{E} \circ d\vec{s} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$ D. $\oint \vec{B} \circ d\vec{l} = \mu_0 i$

1 pkt

- b) Dopasuj opis do następującego prawa Maxwella: $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

- A. zmiana pola magnetycznego wywołuje wirowe pole elektryczne.
 B. Zmiana pola elektrycznego powoduje powstanie wirowego pola magnetycznego.
 C. Prądowi elektrycznemu zawsze towarzyszy wirowe pole magnetyczne.
 D. Wirowe pole magnetyczne jest bezźródłowe.

1 pkt

- c) Podaj równania falowe fali elektromagnetycznej w próżni:

dla pola elektrycznego

1 pkt

dla pola magnetycznego

1 pkt

ZADANIE 2.

Wiązka emitowanego przez atom światła o długości $\lambda = 0,488 \mu\text{m}$ pada na dwie szczeliny znajdujące się w odległości $L = 1,5\text{m}$ od ekranu na którym powstają prążki interferencyjne. Odległość drugiego jasnego prążka od prążka zerowego wynosi $y = 2,5 \text{ cm}$.

- a) Odległość między szczelinami d powiązana jest z długością fali λ zależnością:

A. $\lambda = d \sin \alpha$ B. $\frac{\lambda}{2} = d \sin \alpha$ C. $\lambda = \frac{d}{3} \sin \alpha$ D. $\lambda = \frac{d}{2} \sin \alpha$

1 pkt

- b) Oblicz odległość d między szczelinami:

2 pkt

ZADANIE 3. Wiązka monochromatycznego światła pada w powietrzu pod kątem Brewstera równym 55° na płytkę ze szkła częściowo odbijając się od niej a częściowo załamując.

- a) Wykonaj rysunek – zaznacz wiązkę załamaną i odbitą, kąty: α - padania, γ - odbicia, β - załamania oraz kierunki polaryzacji wiązek.

3 pkt

b) Wybierz poprawną odpowiedź:

- A. Wiązka odbita i załamana są częściowo spolaryzowane
 B. Wiązka odbita jest częściowo spolaryzowana, a wiązka załamana jest całkowicie spolaryzowana.
 C. Wiązka załamana jest częściowo spolaryzowana, a wiązka odbita jest całkowicie spolaryzowana.
 D. Wiązka załamana jest częściowo spolaryzowana, a wiązka odbita nie jest spolaryzowana.

1 pkt

c) Kąt załamania wynosi:

- A. 125° B. 90° C. 55° D. 35°

1 pkt

d) Mając dane $c = 3 \cdot 10^8$ m/s oraz wartości funkcji w tabelce, oblicz prędkość światła w szkle:

kąt	$17,5^\circ$	$27,5^\circ$	35°	55°
sin	0,3	0,462	0,574	0,819
cos	0,954	0,887	0,819	0,574

3 pkt

e) Długość światła w szkle wynosi $\lambda_s = 400$ nm. Oblicz długość światła wiązki padającej:

2 pkt

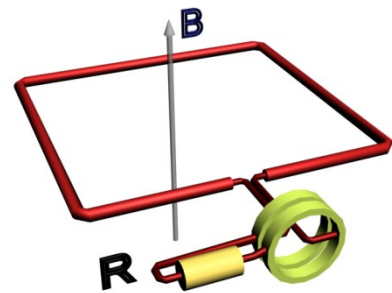
ZADANIE 4. a) Poprawny zapis prawa indukcji Faraday'a to:

- A. $\mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} = -\oint \vec{B} \circ d\vec{l}$ B. $\oint \vec{E} \circ d\vec{s} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ C. $\oint \vec{E} \circ d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ D. $\oint \vec{B} \circ d\vec{l} = \mu_0 i$

1 pkt

b) Kwadratowa ramka z drutu, o bokach długości a połączona jest poprzez ślizgacz z rezystorem R . Powierzchnia ramki jest prostopadła do wektora indukcji \vec{B} . Zmiana strumienia przechodzącego przez ramkę, jeżeli zostanie ona obrócona o 180° wynosi:

- A. $B \cdot a^2$ B. $-B \cdot a^2$ C. $2B \cdot a^2$ D. $-2B \cdot a^2$



1 pkt

c) Wartość całkowitego ładunku, jaki przepłynie przez rezystor jeżeli ramkę obrócono o kąt 180° wynosi:

- A. $\frac{2Ba^2}{R}$ B. $\frac{Ba^2}{R}$ C. $-\frac{Ba^2}{R}$ D. $-\frac{2Ba^2}{R}$

1 pkt

d) Siłę elektromotoryczną wyindukowaną w ramce obracającej się ze stałą prędkością kątową ω poprawnie podaje równanie:

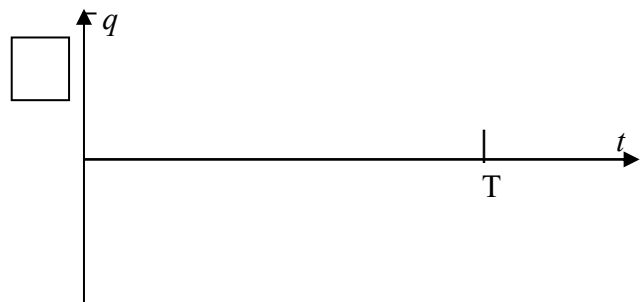
- A. $\varepsilon = -Ba^2 \sin \omega t$ B. $\varepsilon = Ba^2 \omega \sin \omega t$ C. $\varepsilon = -Ba^2 \sin \omega t$ D. $\varepsilon = 2Ba^2 \omega \sin \omega t$

1 pkt

e) Wyprowadź wzór opisujący zależność ładunku od czasu $q(t)$ w przypadku obrotu ramki ze stałą prędkością kątową ω .

4 pkt

f) Narysuj wykres $q(t)$ i uzupełnij .



2 pkt

ZADANIE 5. Nienaładowany kondensator o pojemności C , łączymy szeregowo z opornikiem R do baterii o SEM ε .

a) Napisz wzory na elementarną zmianę:

i) energii źródła ε oddającego ładunek dq $\Delta E_{zr} =$

3 pkt

ii) ciepła Joula-Lenza na oporniku R $\Delta E_R =$

iii) energii ładowanego kondensatora C . $\Delta E_C =$

b) Na podstawie punktu a), wychodząc z zasady zachowania energii, wyprowadź II prawo Kirchhoffa dla obwodu RC.

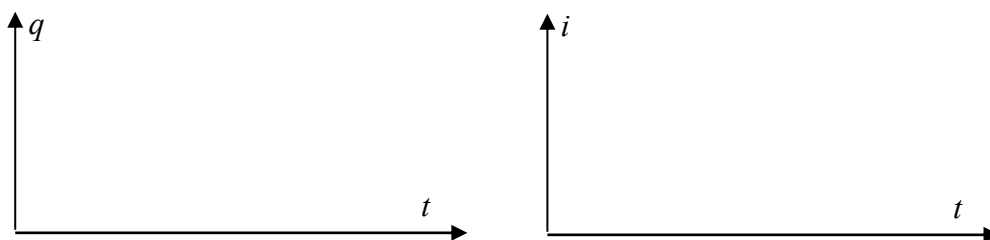
3 pkt

c) Podaj wzory opisujące zależność ładunku kondensatora i prądu w obwodzie od czasu:

$q(t) =$ oraz $i(t) =$

2 pkt

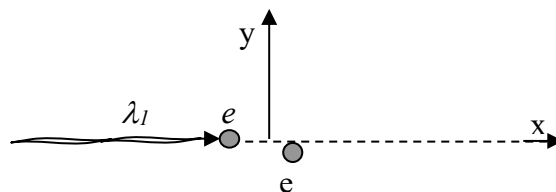
d) Zrób odpowiednie wykresy $q(t)$ oraz $I(t)$



2 pkt

ZADANIE 6. Fotony promieniowania rentgenowskiego o długości $\lambda_1 = 0,1$ nm rozpraszane są na nieruchomym elektronie pod kątem 90° i po zderzeniu mają długość λ_2 .

a) Wykonaj rysunek ilustrujący to zjawisko, zaznacz kąty rozproszenia fotonu i elektronu.



2 pkt

b) Zasada zachowania energii dla tego przypadku:

A. $\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_2} + \frac{mv^2}{2}$

B. $\frac{h}{\lambda_1} = \frac{h}{\lambda_2} \cos \varphi + \gamma \cdot mv \cdot \cos \vartheta$

1 pkt

C. $\frac{hc}{\lambda_1} + m_0c^2 = \frac{hc}{\lambda_2} + \gamma \cdot m_0c^2$

D. $0 = \gamma \cdot mv \cdot \sin \vartheta - \frac{h}{\lambda_2} \sin \varphi$

c) Zapisz zasadę zachowania pędu dla tego przypadku, gdy elektron uzyskał prędkość v .

2 pkt