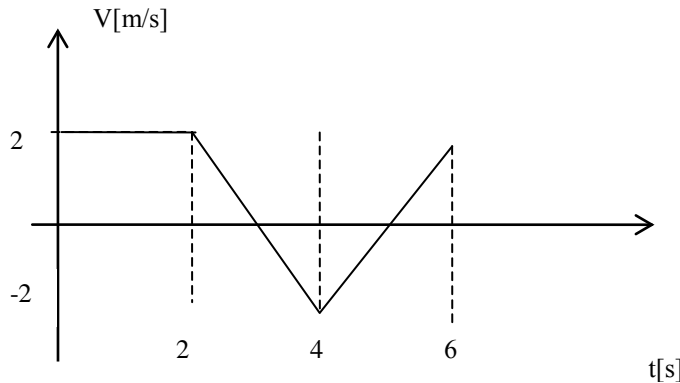


Egzamin z fizyki
Informatyka stosowana II rok

1) Prędkość dla ruchu prostoliniowego jest podana poniższym wykresem:

a) obliczyć drogę (nie położenie końcowe) przebytą po 6 sekundach ruchu (2pkt)

b) przyspieszenie w 3 sekundzie ruchu (1pkt)



2) Kulkę wystrzelono poziomo z wysokości $h=20$ m z prędkością $v=2$ m/s. Zakładając iż przyspieszenie ziemskie $g=10$ m/s²

Czas po którym kulka spadnie na ziemię wynosi

a) 4s b) 2s c) 8s d) 6s

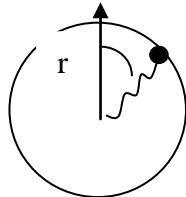
(Wybierz i uzasadnij rachunkiem, 2pkt)

Odległość uderzenia kulki od punktu wystrzelenia wynosi

a) 8 m b) 16 m c) 4 m d) 12 m

(Wybierz i uzasadnij rachunkiem, 2pkt)

3) Ciało o masie m przymocowano do środka okręgu przy pomocy sprężyny o wsp. sprężystości k i wprowadzono w ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej (zaniedbać siłę ciężkości). Używając zmiennych biegunowych r, ϕ (patrz rysunek)



a) Napisać funkcję Lagrange'a (2pk)

b) Napisać (bez rozwiązania) oba równania ruchu (Lagrange'a) (2pkt)

4) Samochód o masie m jedzie po płaskiej powierzchni o współczynniku tarcia k ze stałą prędkością V i natrafia na zakręt o promieniu R . Samochód nie wypadnie z zakrętu jeżeli :

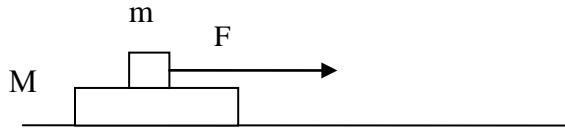
a) wsp tarcia kół o powierzchnię $k > V^2/R$

b) siła odśrodkowa $mv^2/R < mg$

c) wsp. tarcia kół o powierzchnię $k > V^2/(gR)$

Odpowiedź uzasadnij rachunkiem (2pk)

5) Na gładkiej płaskiej powierzchni leży deska o masie M na której znajdują się masa m . Pomiędzy deską a powierzchnią nie ma tarcia natomiast współczynnik tarcia dla ruchu masy m po desce wynosi f . Do masy m przyłożono siłę F jak zaznaczono na rysunku. Proszę obliczyć:



- a) przyspieszenie klocka o masie m względem powierzchni:
wyprowadzić i podać wzór (2pkt)
- b) przyspieszenie klocka o masie M względem powierzchni:
wyprowadzić i podać wzór (2pkt)

6) Na płaskiej powierzchni o współczynniku tarcia k leży klocek o masie M . W klocek trafia i następnie grzeźnię kula o masie m poruszająca się z prędkością początkową v .

- a) prędkość układu kula + deska po zderzeniu wynosi:
obliczyć i podać wzór (2pkt)
- b) czas ruchu do zatrzymania deski wynosi:
obliczyć i podać wzór (2pkt)
- c) praca sił w czasie ruchu kuli i klocka wynosi (1pkt)

7) Kula o masie i i walec o tej samej masie m i promieniu R staczają się po równi pochyłej o wysokości h . Jeżeli moment bezwładności kuli wynosi $I = \frac{2}{5} mR^2$ a walca $I = \frac{1}{2} mR^2$ to

A) Prędkość walca u podstawy równi jest : a) większa b) mniejsza c) taka sama
Jak kuli. Wybierz i napisz wzór na prędkość (2pkt)

B) Moment siły działający na walec:

- a) jest taki sam jak na kulę i równa się:
b) jest większy niż na kulę i wynosi:
c) jest mniejszy niż na kulę i wynosi:

Wybierz i napisz wzór, (2pkt)

8) 2 współśrodkowe sfery kuliste o promieniu $r_1 > r_2$ są naładowane ładunkiem $+Q$ oraz $-Q$, odpowiednio .

a) natężenie pola elektrycznego E i potencjał V w punkcie $r_1 > r > r_2$ wynosi:

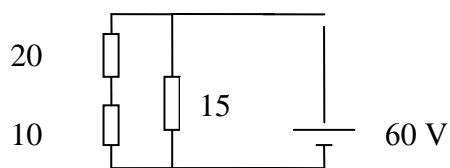
Napisz wzór (2pkt)

b) praca potrzebna do przeniesienia ładunku q z nieskończoności do punktu r wynosi:

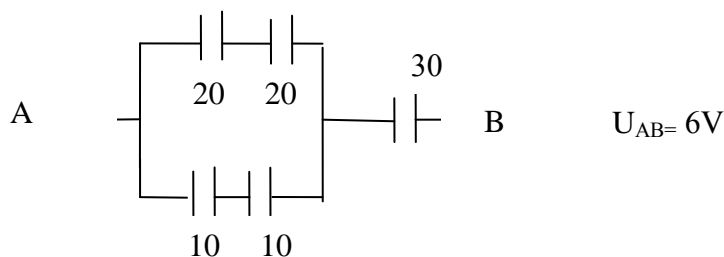
Napisz wzór (1 pkt)

9) W obwodzie pokazanym na rysunku poniżej siła elektromotoryczna $\epsilon = 60V$ a wartości oporów są jak pokazano na rysunku (w jednostkach $[\Omega]$):

- a) Prąd płynący przez opornik 15Ω wynosi $2A$ (2pkt)
- b) Napięcie na oporniku 10Ω wynosi $20 V$ (2pkt)
- c) Łączna moc wydzielona na wszystkich oporach wynosi $216 W$ (1pkt)

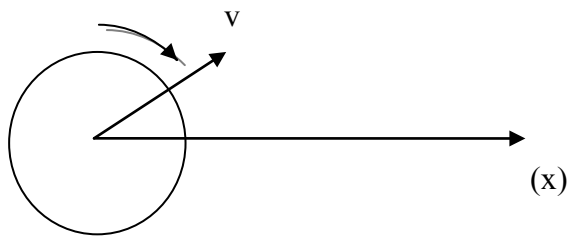


10) Układ pięciu kondensatorów połączono w układ pokazany na rysunku (pojemności podane są w jednostkach [pF]) i zasilono napięciem 6 V. Proszę



- a) Obliczyć napięcia oraz ładunki na 2 górnych kondensatorach (2pkt)
- b) Obliczyć całkowitą energię zmagazynowaną w układzie (2pkt)

11) W pętli kołowej o promieniu R i $N=5$ zwojach płynie prąd o natężeniu I w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara (patrz rysunek). Wewnątrz pętli, w płaszczyźnie rysunku, porusza się ładunek $+q$ ze stałą prędkością v pod kątem 60 stopni do kierunku osi x . Indukcja pola magnetycznego w środku pętli ma wartość B .



Proszę:

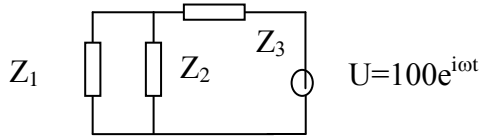
- a) podać kierunek i zwrot indukcji pola magnetycznego w środku pętli (oraz prawo z którego to wynika) (1pkt)
- b) wektor siły działającej na ładunek q w środku pętli raz równanie ruchu ładunku w tym punkcie (2pkt)

12) Układ RLC (opornik, cewka i pojemność połączone szeregowo) jest analogiem drgającej masy zawieszanej na sprężynie o współczynniku sprężystości k w ośrodku lepkiem opisanego równaniem oscylatora harmonicznego:

$$M d^2x/dt^2 + b dx/dt + kx = 0.$$

Proszę podać jakim wielkościami w porównaniu do układu ze sprężyną odpowiadają R, L oraz C w układzie RLC (2pkt)

- 13) Do obwodu pokazanego na rysunku poniżej podłączono napięcie zmienne o częstotliwości kołowej $\omega=200$ [1/s] $U=100e^{i\omega t}$ [V]. Jeżeli Z_1 to kondensator o pojemności $C=50 \mu\text{F}$, Z_2 to cewka o indukcyjności $L=1$ H a Z_3 to opornik o $R=100 \Omega$ to



- Proszę obliczyć i podać impedancję poszczególnych elementów układu R,L,C (1pkt)
- Proszę obliczyć impedancję wypadkową (2pkt)
- Proszę obliczyć wartość oraz przesunięcie fazowe natężenia prądu płynącego przez impedancję Z_3 (2pkt)

14) W układzie z prądem stałym znajduje się żarówka. W momencie wyłączenia prądu

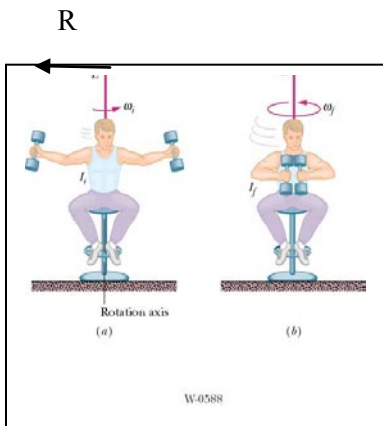
- Żarówka rozbłyśnie ponieważ ...
- Żarówka przygaśnie ponieważ....
Dokończ odpowiedź i uzasadnij (1pkt)

15) Na wadze znajdują się dwie zlewki (A i B) w równowadze. Do jednej ze zlewek (A) zanurzamy pręt metalowy bez dotykania dna zlewki

- W równowadze nic się zmieni
- Waga się wychyli tak jakby zlewka A była cięższa
- Waga się wychyli tak jakby zlewka B była cięższa

Odpowiedź proszę uzasadnić (1pkt)

16) Siedzący na obrotowym stołku człowiek obraca się z prędkością kątową ω_0 wokół osi obrotu przechodzącej przez jego ciało trzymając w wyciągniętych rękach ciężarki o masie m każdy. Po chwili człowiek przyciąga ręce do siebie (patrz rysunek). Przyjmując iż moment bezwładności siedzącego człowieka $I = I_c$ nie zmienia się



Jego prędkość kątową ω_1 ulegnie zwiększeniu ponieważ:

- Jego energia kinetyczna nie zwiększy się
 $(I_c + mr^2) \omega_0^2 / 2 = (I_c) \omega_1^2 / 2$
- Jego energia kinetyczna nie zwiększy się
 $(I_c + 2mr^2) \omega_0^2 / 2 = (I_c) \omega_1^2 / 2$
- Jego moment pędu nie ulegnie zmianie
 $(I_c + 2mr^2) \omega_0 = (I_c) \omega_1$
- Jego moment pędu nie ulegnie zmianie
 $(I_c + mr^2) \omega_0 = (I_c) \omega_1$ Wybierz (1pkt)