INFORMATYKA Zadania rachunkowe z Fizyki na 2007/2008

BLOK I -2 godz. ćw. rach. (Program) + 4 godz. ćw. rach. (Kurs Wyrównawczy)

Zad. 1**.** Od pociągu o masie M. jadącego ze stałą prędkością odrywa się ostatni wagon o masie m, który przebywa drogę S i zatrzymuje się. W jakiej odległości d od wagonu w chwili jego zatrzymania będzie znajdować się pociąg, jeżeli siła pociągowa parowozu jest cały czas stała, a tarcie każdej części pociągu nie zależy od prędkości i jest wprost proporcjonalna do ciężaru tej części.

Odp.: $d = \frac{M}{M-m} S$

Zad. 2. Pocisk rozrywa się w najwyższym punkcie toru na wysokości h = 19,6 [m] na dwie jednakowe części. Po upływie czasu t = 1 [s] od chwili wybuchu jedna z tych części spada na ziemię dokładnie pod punktem, w którym nastąpił wybuch. W jakiej odległości S_2 od miejsca wystrzału spadnie druga część pocisku, jeśli pierwsza spadła w odległości S_1 = 1000 [m]. Opór powietrz pominąć.

Odp.: $S_2 = S_1 + (1 + \frac{2}{t}\sqrt{\frac{2h}{g}})$

Zad. 3. Na brzegu dużej poziomej swobodnie obracającej się tarczy o promieniu r i momencie bezwładności I_o stoi człowiek o masie m. Tarcza wykonuje n obrotów na minutę. Jakiej zmianie ulegnie prędkość kątowa tarczy ω, gdy człowiek ten, o masie m, przejdzie od jej brzegu do środka?, Jak zmieni się przy tym energia układu? Rozmiary człowieka w porównaniu z promieniem tarczy można pominąć.

Odp.: $n_2 = \omega_2 / 2\pi = \frac{I_o + mr^2}{I_o} n$, $\Delta E = 2\pi^2 n^2 \left(I_o + mr^2\right) \cdot mr^2 \cdot \frac{1}{I_o}$

Zad. 4. Trzy jednakowe kulki wiszą, stykając się ze sobą na trzech jednakowych niciach o jednakowej długości. Jedną z kulek odchylono w kierunku prostopadłym do prostej łączącej środki dwóch pozostałych kulek i puszczono. Do chwili zderzenia kulka osiągnęła prędkość V . Oblicz prędkości kulek po zderzeniu.

Odp.: $V_1 = -\frac{V}{5}$, $V_2 = V_3 = \frac{2\sqrt{3}}{5} V$

Zad. 5. Dwie nierówne masy m_1=2 kg i m_2=1 kg są połączone ze sobą za pomocą nieważkiej linki przerzuconej przez niewielki krążek. Oblicz przyspieszenie a układu oraz naprężenie linki T.

Odp.: $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot g$, $T = m_1 g \left(1 - \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) = m_1 g \frac{m_1 + m_2 - m_1 + m_2}{m_1 + m_2} = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$

Zad.6. Promień zakrętu toru kolejowego wynosi r=100 m. Pod jakim kątem α ma być nachylony tor do poziomu, aby nacisk pociągu F na tor był prostopadły do toru (koła pociągu nie działają wówczas na płaszczyzny boczne szyn i nie występuje zjawisko zrzucania wagonów z toru) jeżeli prędkość pociągu na zakręcie wynosi υ=36 km/godz.

Odp.: $tg\alpha = \frac{m\frac{\upsilon^2}{r}}{mg} = \frac{\upsilon^2}{r \cdot g}$, $\alpha = arctg 0.1 \cong 6^o$

Zad.7. Oblicz moment bezwładności I „cienkiej obręczy" (o masie m = 5 kg i promieniu r = 1 m) względem osi przechodzącej przez jej środek.

Odp.: $I = m \cdot r^2;$ $I = 5kg \cdot 1m^2 = 5 kg\, m^2$

Zad. 8. Oblicz moment bezwładności I „cienkiego krążka”: (o masie m=5 kg i promieniu R=1m) względem osi przechodzącej przez jego środek.

Odp.: $I = \frac{mR^2}{4\pi} \cdot 2\pi = \frac{mR^2}{2}$; $\quad I = \frac{5kg \cdot 1m^2}{2} = 2.5 kg\, m^2$

Zad. 9. Na kołowrót nawinięte są w kierunkach przeciwnych dwie lekkie nici obciążone ciałami o masach m_1 i $m_2 \left(m_2 > m_1\right)$. Znaleźć przyspieszenie kątowe kołowrotu ε i naprężenie T_1 i T_2 w niciach uwzględniając moment bezwładności I kołowrotu.

Odp.: $\varepsilon = \frac{m_2 R - m_1 r}{I + m_2 R^2 + m_1 r^2} g$; $\quad T_1 = m_1 g + m_1 r \varepsilon$; $\quad T_2 = m_2 g - m_2 R \varepsilon$

Zad. 10. Wózek o masie m stacza się bez tarcia po szynach wygiętych w kształcie okręgu o promieniu R (tzw. pętla Maxwella). Jaka jest najmniejsza wysokość h, aby wózek nie oderwał się od szyn w najwyższym punkcie pętli kołowej o promieniu R.

Odp.: $h = \frac{5}{2} R$

BLOK II -2 godz. ćw. rach. (Program) + 4 godz. ćw. rach. (Kurs Wyrównawczy)

Zad. 11. Mezon π^+ porusza się z prędkością V = 0,995 c względem nieruchomego układu laboratoryjnego (tzn. „układ własny” związany z mezonem „w którym mezon π^+spoczywa” porusza się z prędkością V = 0,995 c względem nieruchomego układu laboratoryjnego). Własny czas życia mezonu $\Delta t'$ (czyli czas t’ jaki upłynął od chwili narodzin tego mezonu do jego śmierci mierzony w układzie własnym) wynosi $\Delta t' = 2{,}5 \cdot 10^{-8}$[s]. Oblicz:

- ile wynosi czas życia mezonu Δt w układzie laboratoryjnym?,
- jaką drogę w układzie laboratoryjnym ΔL przebędzie mezon w czasie swojego życia?
- ile wynosi $\Delta L'$ czyli droga ΔL widziana oczyma obserwatora związanego z poruszającym się mezonem?

Odp.: $\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$, $\quad \Delta L = V \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$ $\quad \Delta L' = L\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$

Zad. 12 Ciało porusza się z prędkością $\upsilon = 2 \cdot 10^8$ [m/s]. Ile razy wzrosła gęstość ρ tego ciała w stosunku do gęstości ρ_o jaką ciało miało w spoczynku.

Odp.: $\frac{\rho}{\rho_O} = \frac{c^2}{c^2 - V^2}$

Zad. 13. Pole elektryczne o napięciu U = 10^8 [V] przyspiesza w próżni cząstkę α o masie spoczynkowej $m_{o\alpha} = 6{,}68 \cdot 10^{-27}$ [kg] i ładunku elektrycznym q =2e=2*1,60210*10 $^{-16}$[C]. Ile wynosi masa m i prędkość V cząstki α po przebyciu przyśpieszającej różnicy potencjału U, wiedząc, że w punkcie początkowym drogi cząstka α była w spoczynku.

Odp. $m = m_O + \frac{qU}{c^2}$, $\quad V = c\sqrt{1 - \frac{m_O^2}{m^2}}$

Zad.14. W układzie O porusza się foton w kierunku osi Ox z prędkością światła tzn. $V_x = c$. Jaka jest prędkość V_x' (wzdłuż osi O’x’) tego fotonu w układzie O' poruszającym się z prędkością V=c względem układu O.

Odp.: $V_x' = c$

Zad.15. Oblicz względną prędkość V' dwóch cząstek poruszających się w przeciwną stronę z prędkościami:

a) dla V = c *Odp.:* $V' = c$

b) dla V = 0.5 c *Odp.:* $V' = \frac{4}{5}c$

c) dla V = 0.25 c *Odp.:* $V' = \frac{16}{34}c$

Zad. 16. W promieniowaniu kosmicznym spotyka się protony (masa spoczynkowa protonu m_o wynosi:$1{,}67 * 10^{-27}$ kg) o energii E= 10^{11} GeV. Ile czasu potrzebuje taki proton, aby przelecieć przez cała Naszą Galaktykę (Drogę Mleczną) o średnicy d = 10^5 lat świetlnych, jeśli czas ten mierzymy w układzie odniesienia związanym:

- z poruszającym się protonem t' (t' czas własny odczytany przez proton na swoim zegarku) oraz

-z Wszechświatem t (t- czas odczytany na zegarze laboratoryjnym)

Odp.: *t= d/C = 100000 lat;* $t' = t\, m_o C^2/E = 31$ s

Zad.17. Spoczywające swobodnie jądro atomowe o masie spoczynkowej m_o wzbudzone energią E wyemitowało kwant γ. Ile wynosi częstotliwość υ tego kwantu?

Odp.: $\vartheta = \frac{E}{h}\left(1 - \frac{E}{2m_O C^2}\right)$

Zad. 18. Jaką różnicę potencjałów U musi przebyć elektron o ładunku elektrycznym e (e= $1{,}6 * 10^{-19}$ C) i masie spoczynkowej m_0 ($m_0 = 9{,}1 * 10^{-31}$ kg), aby jego czas własny t' (t' – czas mierzony na zegarku poruszającego się elektronu) był n=10 razy mniejszy od czasu t mierzonego w układzie laboratorium.

Odp.: $U = \frac{m_O C^2}{e}(n - 1)$ $U = 4{,}5 * 10^6$ V

BLOK III -2 godz. ćw. rach. (Program) + 4 godz. ćw. rach. (Kurs Wyrównawczy)

Zad. 19 Dwa różnoimienne elektryczne ładunki punktowe q_1=+3q i q_2 = -q oddalone są od siebie o a=15[cm]. Napisz równanie linii zerowego potencjału, jeżeli ładunek q_1 jest położony w początku układu współrzędnych Oxy, a ładunek q_2 leży na dodatniej części osi Ox.

Odp.: Linią zerowego potencjału będzie okrąg o równaniu: $\left(x - \frac{9}{8}a\right)^2 + y^2 = \left(\frac{3}{8}a\right)^2$

Zad. 20. Na powłoce kulistej o promieniu R rozmieszczone są równomiernie ładunki elektryczne z gęstością powierzchniową σ. Znaleźć natężenie pola E(r) i potencjał V(r) w odległości r od środka kuli.

Odp

Dla r<R (wewnątrz powłoki kulistej o promieniu R) $E(r) = 0$, $V(r) = \frac{\sigma \cdot R}{\varepsilon}$

Dla r≥ R (na zewnątrz powłoki kulistej o promieniu R) $E(r) = \frac{\sigma R^2}{\varepsilon\, r^2}$ $V(r) = \frac{R^2 \sigma}{\varepsilon\, r}$

Zad. 21 Znaleźć natężenie pola elektrycznego $\vec{E}$ w odległości r od nieskończenie długiej prostoliniowej nici naładowanej ładunkiem elektrycznym z gęstością liniową λ.

Odp.: $E(r) = \dfrac{\lambda}{2\pi \varepsilon\ r}$

Zad. 22. Oblicz pojemność elektryczną C kondensatora cylindrycznego o promieniach elektrod (cylindrów) R_1 i R_2 ($R_1 < R_2$) oraz długości l wypełnionego dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej ε_r.

Odp.: $C = \dfrac{2\pi \varepsilon\ l}{\ln\left(\dfrac{R_2}{R_1}\right)}$

Zad. 23. W jednym narożu sześcianu o nieznanym boku a znajduje się punktowy ładunek elektryczny q. Ile wynosi strumień Φ_D indukcji pola elektrycznego przez powierzchnię jednego z boków sześcianu leżącego naprzeciw tego ładunku.

Odp.: $\Phi_D = q/24$

Zad. 24. Odległość między okładkami kondensatora płaskiego wynosi d. Przestrzeń międzyelektrodowa jest wypełniona dwiema warstwami dielektryków. Grubość warstwy pierwszego dielektryka o przenikalności elektrycznej ε_1 równa jest d_1. Przenikalność elektryczna drugiego dielektryka wynosi ε_2. Powierzchnia każdej z okładek (elektrod) równa jest S. Znaleźć pojemność C tego kondensatora.

Odp.: $C = \dfrac{S\varepsilon_1\varepsilon_2}{d_1(\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + d\varepsilon_1}$

Zad. 25 W wierzchołkach kwadratu o bokach a umieszczono jednakowe ładunki –q. Jaki ładunek Q o znaku przeciwnym trzeba umieścić w środku kwadratu, aby siła wypadkowa działająca na każdy ładunek była równa zeru?

Odp.: $Q = \dfrac{q}{4}\left(1 + 2\sqrt{2}\right)$`

Zad. 26. Obliczyć potencjał pola elektrycznego V w punkcie o współrzędnych (x,y), dla układu trzech ładunków: $Q_1 = q$, $Q_2 = 2\sqrt{2}q$, $Q_3 = -q$ umieszczonych w punktach o współrzędnych: $Q_1(0,a)$, $Q_2(0,0)$, $Q_3(a,0)$. Wyznaczyć V dla punktu P(a,a).

Odp.: $V(x,y) = \dfrac{q}{4\pi\varepsilon}\left(\dfrac{1}{\sqrt{x^2 + (y-a)^2}} + \dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} - \dfrac{1}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2}}\right)$, $V(a,a) = \dfrac{q}{2\pi\varepsilon a}$

Zad. 27. Obliczyć natężenie pola elektrycznego E_A w otoczeniu tzw. dipola elektrycznego, tj. układu dwóch różnoimiennych, jednakowych, co do wartości ładunków elektrycznych +Q i –Q, rozsuniętych na odległość a, biorąc pod uwagę tylko punkty leżące na osi dipola.

Odp.: $E_A = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon}\cdot\dfrac{2Qra}{\left(r^2 - a^2/4\right)^2}$

Zad. 28. N kondensatorów o pojemnościach $C_1, C_2, C_3, \ldots, C_j, \ldots, C_N$ połączono szeregowo. Oblicz pojemność wypadkową C_{WS} powstałej baterii kondensatorów.

Odp.: $\dfrac{1}{C_{WS}} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} + \dfrac{1}{C_3} + \ldots + \dfrac{1}{C_j} + \ldots + \dfrac{1}{C_N}$

Zad. 29. N kondensatorów o pojemnościach $C_1, C_2, C_3, ... , C_j, ... , C_N$ połączono równoległe. Oblicz pojemność wypadkową C_{WR} powstałej baterii kondensatorów.

Odp.: $C_{WR} = C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_j + ... + C_N$;

Zad 30. Cztery jednakowe ładunki q umieszczono w narożach kwadratu o bokach a. Znaleźć natężenie i potencjał pola elektrycznego w środku kwadratu.

Odp.: $\vec{E} = 0$; $V = 4\dfrac{q\sqrt{2}}{4\pi\varepsilon a} = \dfrac{q\sqrt{2}}{\pi\varepsilon a}$

- **KOLOKWIUM KC1 (obowiązkowe)**

Po przerobieniu BLOKU I, II i III (po odbyciu trzech, obowiązkowych dwugodzinnych programowych, ćwiczeń rachunkowych) odbędzie się pisemny dwugodzinny sprawdzian tzw. Kolokwium KC1
W ramach KC1 każdy student otrzyma do rozwiązania zestaw 4 zadań wybranych ze zbioru zadań od Nr 1 do Nr 30.

BLOK IV -2 godz. ćw. rach. (Program) + 4 godz. ćw. rach. (Kurs Wyrównawczy)

Zad. 31. Elektron (o masie $m = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg i ładunku elektrycznym $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C) wpada z prędkością $\upsilon = 10^7$ m/s w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $B = 10^{-2}$ T prostopadle do linii sił tego pola. Znaleźć tor ruchu elektronu w polu magnetycznym.

Odp. $r = \dfrac{m\upsilon}{eB}$; $r = 5{,}7 \cdot 10^{-3}$ m

Zad. 32. Oblicz siły działania jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $\vec{B}$ na osadzoną na osi 00' prostokątną ramkę ABCD z drutu o długościach boków a i b. Oś obrotu przechodzi przez bok a i jest symetralną ramki. Przez ramkę płynie prąd I.
Odp.
a) Gdy ramka jest równoległa do wektora indukcji magnetycznej $\vec{B}$ to na boki $\vec{b}_1$ i $\vec{b}_2$ działają odpowiednio siły $F_1 = F_2 = BIb$ prostopadłe do płaszczyzny ramki, tworząc parę sił.
b) Gdy ramka jest w położeniu prostopadłym do linii sił pola $\vec{B}$ to na ramkę działają cztery siły $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ i $\vec{F}_4$, $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; $F_1 = F_2 = BIb$ oraz $\vec{F}_4 = -\vec{F}_3$; $F_3 = F_4 = BIa$
Siły te dążą do rozciągnięcia ramki, lecz nie nadają jej ruchu obrotowego.

Zad. 33 Wyznaczyć wartość indukcji magnetycznej $\vec{B}$ w środku obwodu kołowego o promieniu r, w którym płynie prąd elektryczny o natężeniu I.

Odp. $B = \dfrac{\mu_o \mu_r I}{2r}$

Zad. 34. W prostoliniowym przewodniku o długości l płynie prąd o natężeniu I. Wyznaczyć wartość indukcji magnetycznej $\vec{B}$ w punkcie A odległym o r_o od przewodnika. Punkt A jest tak usytuowany w przestrzeni, że z tego punktu końce M i N przewodnika widać odpowiednio pod kątami φ_1 i φ_2.

Odp.: $B = \frac{\mu_o \mu_r I}{4\pi r_o}(\cos\varphi_1 - \cos\varphi_2)$

Zad. 35. W nieskończenie długim, prostoliniowym przewodniku płynie prąd o natężeniu I. Wyznaczyć wartość indukcji magnetycznej $\vec{B}$ w punkcie A odległym o r_o od przewodnika.

Odp.: $B = \frac{\mu_o \mu_r I}{2\pi r_o}$

Zad. 36. Dana jest prostokątna ramka o bokach a i b, w której płynie stały prąd elektryczny o natężeniu I. Znaleźć kierunek i wartość wektora indukcji magnetycznej $\vec{B}$ w środku ramki.

Odp.: $B = \frac{2\mu_o \mu_r I}{\pi ab}\sqrt{a^2 + b^2}$

Zad. 37. Obliczyć indukcję magnetyczną $\vec{B}$ na osi obwodu kołowego w odległości d od środka obwodu. Natężenie prądu w obwodzie wynosi I, a promień obwodu R.

Odp.: $B = \frac{\mu I R^2}{2\left(R^2 + d^2\right)^{3/2}}$

Zad. 38. Wyznaczyć natężenie H pola magnetycznego na osi cewki cylindrycznej (solenoidu) z równomiernie i gęsto nawiniętymi zwojami, przez które przepływa prąd o natężeniu I. Cewka ma n zwojów, długość l i promień przekroju poprzecznego r. Położenie punktu P, dla którego liczymy H, określają odcinki a_1 i a_2 mierzone od końca cewki. Przedyskutować otrzymany wynik.

Odp. $H = \frac{In}{2l} = \left(\frac{a_1}{\sqrt{r^2 + a_1^2}} + \frac{a_2}{\sqrt{r^2 + a_2^2}}\right)$

Jeżeli solenoid jest długi (l>>r), to $a_1 >> r$ i $a_2 >> r$, wtedy natężenie pola H jest w całym solenoidzie takie samo i wynosi:

$H = \frac{In}{2l}(1 + 1) = \frac{In}{l}$, $H = \frac{In}{l}$

Zad. 39. Wyprowadzić z prawa Faradaya wzór na siłę elektromotoryczną ε indukowaną w pręcie o długości l, obracającym się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B}$ ze stałą prędkością kątową ω wokół osi przechodzącej przez jeden z końców pręta i prostopadłej do niego. Płaszczyzna obrotu jest prostopadła do $\vec{B}$.

Odp. $\varepsilon = \frac{1}{2}Bl^2\omega$

Zad. 40 Krążek miedziany o promieniu a obraca się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B ze stałą prędkością kątową ω. Dwie szczotki, jedna na osi krążka, druga na obwodzie, łączą krążek z obwodem zewnętrznym, w który włączony jest opór R. Oblicz, jaki prąd elektryczny I płynie w tym obwodzie.

Odp. $I = \frac{1}{2R}Bl^2\omega$

BLOK V -2 godz. ćw. rach. (Program) + 4 godz. ćw. rach. (Kurs Wyrównawczy)

Zad.41. Wyprowadzić równanie ruchu drgań wahadła matematycznego. Oblicz okres T wahadła matematycznego o długości l=10 m.

Odp.: Równanie ruchu: $\frac{d^2\beta}{dt^2} = -\frac{g}{l}\beta$ gdzie β to kąt wychylenia wahadła, okres $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Zad.42.Wyprowadzić równanie ruchu drgań wahadła fizycznego wokół osi 0 umieszczonej w odległości d od środka ciężkości S tego wahadła. Masa wahadła wynosi m zaś moment bezwładności wynosi I.

Odp.: Równanie ruchu: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{mgd}{I}\theta$, gdzie Θ to kąt wychylenia wahadła.

Zad.43. Pewne ciało waha się wokół osi z okresem $T_1 = 0,5$ s. Jeżeli do tego ciała przyczepić ciężarek o masie m = 0,05 kg w odległości l = 0,01 m poniżej tej osi, to zacznie się ono wahać z okresem $T_2 = 0,6$ s. Znaleźć moment bezwładności I_O tego ciała względem tej osi.

Odp.: $I_O = \frac{T_1^2}{T_2^2 - T_1^2}\frac{ml}{4\pi^2}(4\pi^2 l - T_2^2 g)$

Zad.44. Rura o przekroju S = 0,3 cm^2 zgięta w kształcie litery U wypełniona jest słupem cieczy o masie m = 121 g i gęstości $\rho = 13,6$ g/cm^3.Ciecz wytrącono z położenia równowagi. Czy drgania będą harmoniczne? Od czego zależy okres T drgań i ile on wynosi..

Odp.: Równanie ruchu: $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{2\cdot S\cdot \rho\cdot g}{m}\cdot x$, okres $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2S\rho p}}$

Zad.45. Oblicz logarytmiczny dekrement tłumienia λ ruchu harmonicznego tłumionego, jeżeli w ciągu czasu t = 10 s trwania ruchu energia mechaniczna punktu drgającego maleje do połowy, a okres ruchu tłumionego jest znany i wynosi T = 2 s.

Odp.: $\lambda = \frac{T}{2t}\ln 2$

Zad.46. Wahadło matematyczne o długości l= 0,5 m wyprowadzono z położenia równowagi. Przy pierwszym wahnięciu wahadło wychyliło się o A_O =5 cm, a przy drugim (w tę samą stronę) o A_1 = 4 cm. Oblicz: logarytmiczny dekrement tłumienia λ, średni czas relaksacji energii τ_E, oraz średni czas relaksacji amplitudy τ_A tego układu.

Odp.: $\lambda = \ln\frac{A_O}{A_1}$, $\tau_E = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\left(\frac{2\pi}{\ln\frac{A_O}{A_1}}\right)^2 + 1}$, $\tau_A = 2\tau_E$

Zad.47 Dwa kamertony dają n=20 dudnięć w ciągu t=10 s. Częstość drgań pierwszego kamertonu wynosi ν_1=256 Hz. Jaka jest częstość drgań ν_2 drugiego kamertonu.
Odp.: $\nu_2 = \nu_1 + n/t$ lub $\nu_1 = \nu_2 - n/t$

Zad.48. Areometr z rurką walcowatą o średnicy D, pływający w cieczy o gęstości ρ, został lekko potrącony w kierunku pionowym. Znaleźć okres T drgań areometru, jeśli jego masa m jest znana. Ruchu cieczy i tarcia o nią areometru nie rozpatrywać.

Odp.: $T = \frac{4}{D}\sqrt{\frac{\pi m}{\rho g}}$

Zad. 49. Po gruntowej drodze przejechał traktor zostawiając ślady w postaci szeregu wgłębień, znajdujących się w odległości S jeden od drugiego. Po tej drodze wieziono wózek dziecięcy posiadające dwa jednakowe resory, z których każdy zgina się o x pod działaniem ciężaru G_1. Z jaką prędkością wieziono wózek, jeśli od wstrząsów na wgłębieniach wózek wpadł w rezonans i silnie rozkołysał się. Ciężar wózka wynosi G .

Odp. $\vartheta = \frac{S}{2\pi}\sqrt{\frac{2Gg}{xG_1}}$

Zad. 50. Dwa kamertony dają n = 20 dudnięć w ciągu t =10 s. Częstość drgań pierwszego kamertonu wynosi $\nu_1 = 256$ Hz. Jaka jest częstość ν_2 drugiego kamertonu.

Odp. $\nu_2 = \nu_1 + n/t$

- **KOLOKWIUM KC2 (obowiązkowe)**

Po przerobieniu BLOKU IV i V (po odbyciu dwóch następnych , obowiązkowych dwugodzinnych programowych ćwiczeń rachunkowych) odbędzie się pisemny dwugodzinny sprawdzian tzw. Kolokwium KC2.
W ramach KC2 każdy student otrzyma do rozwiązania zestaw 4 zadań wybranych ze zbioru zadań od Nr 31 do Nr 50.

UWAGA: Aby zaliczyć ćwiczenia należy:

- Być obecnym na wszystkich ćwiczeniach (ćwiczenia są obowiązkowe). Nie odbyte ćwiczenia należy zaliczyć indywidualnie u prowadzącego w ramach konsultacji. Zaliczenie nieobecności będzie polegało na pisemnym sprawdzeniu znajomości zadań przerobionych na zaległym ćwiczeniu rachunkowym. (Z przyczyn ekstremalnie losowych np. szpital itp. - pojedyncza nieobecność będzie usprawiedliwiona)
- Uzyskać pozytywną ocenę z odpowiedzi bieżących.
- Zaliczyć Kolokwia KC1 i KC2

  Kolokwia KC1 odbędą się:
  Grupa I7X1 dnia 04.12 2007 godz. 3-4
  Grupa I7X2 dnia 05.12 2007 godz. 1-2
  Grupa I7X3 dnia 30.11 2007 godz. 7-8
  Grupa I7X4 dnia 06.12 2007 godz. 910
  Grupa I7Y1 dnia 07.12 2007 godz. 7-8
  Grupa I7Y2 dnia 26.11 2007 godz. 3-4
  Grupa I7Y3 dnia 05.12 2007 godz. 5-6
  Grupa I7Y4 dnia 04.12 2007 godz. 5-6

  Kolokwia KC1 odbędą się:
  Grupa I7X1 dnia 15.01 2007 godz. 3-4
  Grupa I7X2 dnia 16.012007 godz. 1-2
  Grupa I7X3 dnia 01.02 2007 godz. 7-8
  Grupa I7X4 dnia 24.01 2007 godz. 9-10
  Grupa I7Y1 dnia 25.02 2007 godz. 7-8
  Grupa I7Y2 dnia 21.02 2007 godz. 3-4
  Grupa I7Y3 dnia 30.01 2007 godz. 5-6
  Grupa I7Y4 dnia 22.01 2007 godz. 5-6

Życzymy powodzenia:

prof. dr hab. inż. . Zbigniew RASZEWSKI,
mgr. Karolina OGRODNIK
mgr inż. Przemysław MORAWIAK