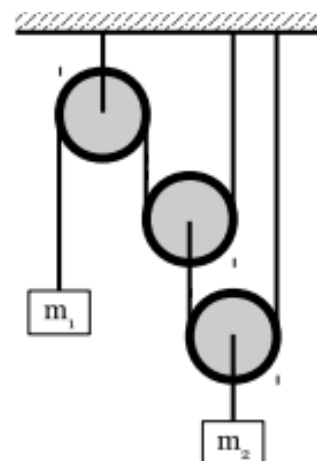
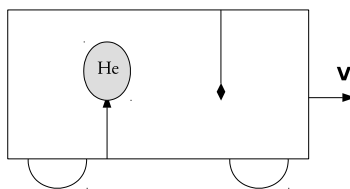


	za 1 punkt					za 2 punkty										BONUS:				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
a																				
b																				
c																				
d																				

1. W autobusie do sufitu przymocowano nitkę z wahadłem, a do podłogi nitkę z balonikiem wypełnionym helem. W którą stronę doznają wychyleń wahadło i balonik w trakcie hamowania autobusu?

- a) oba do przodu
b) oba do tyłu
c) wahadło do przodu, balonik do tyłu
d) wahadło do tyłu, balonik do przodu



2. Jakiej barwy ma fala elektromagnetyczna o długości 650 nm ?

- a) fioletową b) zieloną c) czerwoną d) spoza zakresu widzialnego

3. Układ nieważkich krążków linowych (tzw. bloczków) i mas jest w równowadze. Ile wynosi stosunek mas m_1 / m_2 ?

- a) 4 b) 2 c) $1/2$ d) $1/4$

4. Fale elektromagnetyczne:

- a) są falami podłużnymi
b) nie mogą rozchodzić się w próżni
c) mają stałą prędkość niezależnie od ośrodka
d) opisujemy równaniem różniczkowym zwyczajnym drugiego rzędu

5. W jakich jednostkach wyraża się stała elektryczna ϵ_0 (tzw. przenikalność elektryczna próżni)?

- a) $\frac{\text{kulomb}^2}{\text{niuton} \times \text{metr}^2}$ b) $\frac{\text{amper}^2 \times \text{sekunda}^2}{\text{kilogram} \times \text{metr}^3}$ c) $\frac{\text{farad}}{\text{metr}}$ d) $\frac{\text{kulomb}}{\text{wolt} \times \text{metr}}$

6. Bryły sztywne: Kula, Walec i Rura (walec pusty w środku) staczają się bez poślizgu z równi pochyłej. W jakiej kolejności dotrą do końca równi? Masa i promień wszystkich brył są identyczne.

- a) K W R b) R W K c) K R W d) W R K

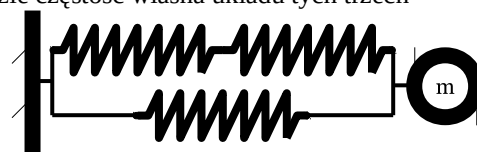


7. Dwa satelity Ziemi poruszają się po orbitach kołowych o promieniach R_1 i R_2 z prędkościami v_1 oraz v_2 . Które z poniższych zależności są prawdziwe:

- a) $v_1^2 / v_2^2 = R_1 / R_2$ b) $v_1^2 / v_2^2 = R_2 / R_1$ c) $v_1 / v_2 = R_2 / R_1$ d) $v_2 / v_1 = R_2 / R_1$

8. Trzy jednakowe sprężyny o stałej sprężystości k połączono jak na rysunku. Jaka będzie częstota własna układu tych trzech sprężyn i masy m ?

- a) $\sqrt{\frac{3k}{m}}$ b) $\sqrt{\frac{k}{3m}}$ c) $\sqrt{\frac{3k}{2m}}$ d) $\sqrt{\frac{2k}{3m}}$



9. Które zdanie dotyczące siły Coriolisa jest prawdziwe?

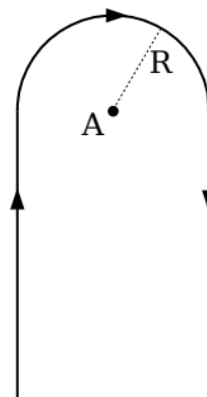
- a) ciało poruszające się wzdłuż południka w kierunku równika zawsze doznaje odchylenia na zachód
- b) ciało poruszające się wzdłuż równoleżnika doznaje odchylenia w kierunku północnym lub południowym
- c) ciało poruszające się w kierunku najbliższego bieguna doznaje na półkuli północnej odchylenia na wschód, a na półkuli południowej na zachód
- d) ciało swobodnie spadające zawsze doznaje odchylenia na zachód

10. Cztery identyczne ładunki dodatnie q umieszczono w rogach kwadratu o boku a . Które zdanie jest prawdziwe?

- a) energia potencjalna układu ładunków wynosi $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a}(4+\sqrt{2})$
- b) energia oddziaływania nie zmieni się, jeśli któryś z ładunków $+q$ zastąpimy ładunkiem $-q$
- c) w geometrycznym środku kwadratu znajduje się lokalne minimum potencjału elektrycznego
- d) jeśli bok kwadratu zwiększymy dwukrotnie, potencjał w geometrycznym środku zmieni się czterokrotnie

11. Nieskończony przewodnik prostoliniowy wygięto o 180 stopni, wygięcie ma kształt półokręgu. Przez przewodnik płynie stały prąd I . Które zdanie dotyczące indukcji magnetycznej B_A w środku wygięcia jest prawdziwe?

- a) wkład do indukcji magnetycznej niesie wyłącznie część krzywoliniowa przewodnika
- b) pole B_A jest ponad dwukrotnie silniejsze, niż by było w odległości R od prostego przewodnika
- c) wektor B_A jest prostopadły do płaszczyzny, w której leży przewodnik
- d) dwukrotne zwiększenie natężenia prądu spowoduje dwukrotne zwiększenie pola B_A



12. Które zdanie dotyczące przewodników w stanie równowagi jest prawdziwe:

- a) w stanie równowagi natężenie pola elektrycznego wewnątrz przewodnika jest równe zero
- b) pole elektryczne na powierzchni jest wszędzie normalne do powierzchni
- c) największa gęstość ładunku jest na powierzchni przewodnika o najmniejszym promieniu krzywizny
- d) w stanie równowagi potencjał na powierzchni przewodnika jest stały

13. Nieskończenie długą nici naładowano jednorodnie ładunkiem elektrycznym.

- a) pole elektryczne będzie miało symetrię sferyczną
- b) praca przeniesienia punkтового ładunku z odległości d do $2d$ od nici nie zależy od d
- c) natężenie pola elektrycznego maleje jak $\frac{1}{r^2}$, gdzie r to odległość od nici
- d) potencjał elektryczny jest wprost proporcjonalny do gęstości ładunku na nici

14. Która z wymienionych sił jest potencjalna? (a, b, c - stałe)

- a) $F(x)=ax^2+bx+c$ b) $\vec{F}(\rho, \varphi, z)=\frac{a}{\rho}\vec{i}_\varphi$ c) $\vec{F}(\vec{r})=c(y^2\vec{i}_x+2xy\vec{i}_y)$ d) $\vec{F}(\vec{r})=c(2xy\vec{i}_x+y^2\vec{i}_y)$

15. Które zdania są prawdziwe?

- a) dla każdego pola wektorowego \vec{A} można znaleźć takie pole skalarne φ , że $\nabla\varphi=\vec{A}$
- b) dla każdego pola wektorowego \vec{A} można znaleźć takie bezźródłowe pole wektorowe \vec{B} , że $\vec{A}=\nabla\times\vec{B}$
- c) dla każdego pola skalarnego φ : $\nabla(\nabla\varphi)=0$
- d) dla każdego pola skalarnego φ : $\nabla\times(\nabla\varphi)=0$

BONUS (+3 punkty) Podaj dodatnią liczbę całkowitą. Zwycięży osoba, która poda najniższą liczbę, która ani razu się nie powtórzyła.