

Mechanika klasyczna 2017/18

I kolokwium

27 listopada 2017 r.

122. rocznica ufundowania Nagrody Nobla

Zadanie K1.1. (10 pkt.) Cząstka o masie m i ładunku q porusza się w stałych i jednorodnych polach: elektrycznym $\vec{E} = -E\hat{e}_y$ i magnetycznym $\vec{B} = B\hat{e}_z$. W chwili początkowej cząstka znajduje się w początku układu współrzędnych, a jej prędkość wynosi wtedy $\vec{v}_0 = v_0\hat{e}_x$.

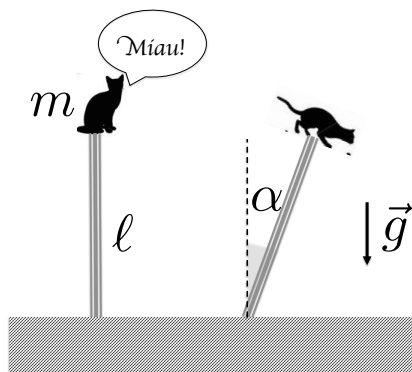
- Znaleźć zależność położenia tej cząstki od czasu, wiedząc, że na cząstkę działa siła Lorentza $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$.
- Naszkiecować tor ruchu tej cząstki na odpowiednim wykresie.

Zadanie K1.2. (10 pkt.) Na powierzchni obracającej się Ziemi na szerokości geograficznej północnej α z wieży o wysokości h wystrzelono poziomo pocisk z prędkością v_0 skierowaną na północ.

- Wyznaczyć ruch pocisku.
- Znaleźć punkt spadku pocisku na powierzchnię Ziemi.

Obliczenia wykonać z dokładnością do wyrazów liniowych w prędkości kątowej Ziemi.

Zadanie K1.3. (10 pkt.) Na czubku ustawionej pionowo miotły o długości ℓ siedzi wczepiony w nią pazurami kotek. W pewnej chwili, w wyniku małego zaburzenia początkowego miotła zaczyna się przewracać. Miotła jest bardzo lekka i jej masę można zaniedbać w porównaniu z masą kotka m ; kotek jest zaś niewielki i można go traktować jako punkt materialny. Całość znajduje się w jednorodnym ziemskim polu grawitacyjnym o natężeniu \vec{g} . Dolny koniec miotły przez cały czas styka się z tym samym punktem podłoża.



- Zapisać równania Lagrange'a I rodzaju dla rozważanego dwuwymiarowego układu.
- Na podstawie tych równań wyznaczyć zależność siły reakcji więzów działającej na kotka od wysokości kotka nad ziemią oraz stałych podanych w treści zadania. Dla jakiej wysokości ta siła staje się równa zero?

Powodzenia!

Katarzyna Grabowska

Paweł Jakubczyk

Jarosław Kopiński

Adam Szereszewski

Krzysztof Turzyński