

XLIX MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY
dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
w roku szkolnym 2006/07

WZORCOWE ROZWIĄZANIE ZADANIA NR 3

Rozważania warto rozpocząć od definicji podstawowych Praw Coulomba i Newtona dających siły elektryczne i grawitacyjne działające odpowiednio między dwoma ładunkami elektrycznymi oraz masami.

a) Układ słoneczny *Alfa-X-Delta123* różniłby się od Naszego Układu bowiem siły przyciągania byłyby inne. Ponieważ zgodnie z III Prawem Keplera kwadraty okresów obiegu planet są proporcjonalne do trzeciej potęgi półosi wielkiej elipsy, a we współczynniku proporcjonalności znajduje się "stała" grawitacji G ($T^2 = 4\pi^2 a^3 / GM_s$), więc *Alfa-X-Delta123* obiegałaby swoje słońce w krótszym lub dłuższym czasie. Oczywiście prędkości obiegu też byłyby inne. Podobnie sztuczne satelity *Alfa-X-Delta123* obiegałyby planetę szybciej lub wolniej w zależności od zmiany G (pierwsza prędkość kosmiczna to $V_I = \sqrt{GM/R}$). Także trudniej byłoby "uciec" rakiecie z pola grawitacyjnego *Alfa-X-Delta123* jeśli np. wartość G byłaby większa (druga prędkość kosmiczna to $V_{II} = \sqrt{2GM/R}$). Mieszkańcy *Alfa-X-Delta123* mogliby być bardziej "spłaszczeni" lub "wydłużeni" bowiem przyspieszenie grawitacyjne byłoby inne ($g = GM/r^2$). Siła wyporu także byłaby zatem inna i np. ryby mogłyby mieć trudności z pływaniem. Ponieważ znane nam istoty żywe głównie są "utrzymywane" w spójności za pomocą sił elektrycznych, to na pewno zmiana stałej elektrycznej k wpłynęłaby znacząco na ich zdolność do utrzymania tej spójności. Procesy "transmisji danych" za pomocą neuronów na pewno byłyby czułe na taką zmianę, bowiem związane są one z przepływem niewielkich prądów elektrycznych.

b) Atomy utrzymywane są w stabilności dzięki oddziaływaniu elektrycznemu. Orbity elektronów zależą od siły coulombowskiej, a ta zawiera "stałą" elektryczną k . Zatem cała fizyka atomu musiałaby ulec zmianie na *Alfa-X-Delta123*. Inne byłyby poziomy energetyczne ($E = -2k^2 me^4 / n^2 h^2$), inne długości fal elektromagnetycznych byłyby wypromieniowywane i pochłaniane. Cząsteczka tlenu miałaby inne rozmiary.

c) Ponieważ bezwzględny współczynnik załamania ośrodka to $n = c/v$, a zatem przy zmianie c ulegałaby on zmianie. Jednakże względne współczynniki załamania pozostałyby takie same ($n_1/n_2 = (c/v_1)/(c/v_2) = v_2/v_1$). Ponieważ energia jaką uzyskujemy w reaktorach jądrowych podlega prawu Einsteina $E = mc^2$, więc wszelka zmiana wartości prędkości światła także wpływałaby na zmianę tej wielkości. W końcu, gdyby prędkość światła znacznie zmniejszyła się, to także szybkość przesyłu informacji za pomocą telefonów komórkowych uległaby zmniejszeniu. Dla przykładu, gdyby z 300 000 km/s zmniejszyła się na 3 000 km/s, to rozmowa z odbiorcą z "antypodów" *Alfa-X-Delta123* transmitowana wzdłuż powierzchni planety odbierana byłaby z opóźnieniem 7 sekund, podczas gdy na Ziemi to opóźnienie wynosi tylko 0,07 sekundy.

Reasumując, na pewno świat planety *Alfa-X-Delta123* byłby zdecydowanie "innym światem" niż nasz ziemski.

Proponowana punktacja:

1. Prawidłowa odpowiedź na sugestie z punktu a) - max. 2 pkt.
2. Prawidłowa odpowiedź na sugestie z punktu b) - max. 2 pkt.
3. Prawidłowa odpowiedź na sugestie z punktu c) - max. 2 pkt.
4. Ogólna dyskusja wraz z własnymi przykładami - max. 4 pkt.