

**Fizyka - zadania**  
**Mikroelektronika w Technice i Medycynie**

(grawitacja)

1.

Wiedząc, że masa Księżyca jest 81 razy mniejsza od masy Ziemi, a przyspieszenie grawitacyjne na Księżycu jest 6 razy mniejsze niż na Ziemi, oblicz ile razy promień Księżyca jest mniejszy od promienia Ziemi.

2.

Pokazać, na jakiej wysokości nad poziomem Ziemi popełniamy błąd 5% podając energię potencjalną ciała o masie  $m$  używając wzoru  $E_p = mgh$  zamiast dokładnego wzoru wynikającego z oddziaływania grawitacyjnego.

3.

Obliczyć promień okręgu po jakim krąży stacjonarny sztuczny satelita Ziemi.

4.

Przyjmując promień Ziemi jako stały wyznaczyć różnicę (stosunek) przyspieszenia ziemskiego na biegunie i równiku (efekt obrotu Ziemi wokół własnej osi).

5.

W jakiej odległości od powierzchni Ziemi przyspieszenie siły ciężkości równa się  $1 \text{ m/s}^2$ .

6.

Wyznaczyć energię całkowitą satelity o masie  $m$  obiegającego planetę o masie  $M$  po orbicie o promieniu  $r$ .

7.

Sztuczny satelita o masie  $m$  krąży wokół Ziemi po orbicie o promieniu  $r$ . Wyznaczyć minimalną pracę jaką należy wykonać aby przenieść tego satelitę na orbitę o dwa razy większym promieniu.

8.\*

Obliczyć energię grawitacyjną jednorodnej kuli (stała gęstość) o masie  $M$  i promieniu  $R$ . (podpowiedź – obliczyć pracę jaką należy wykonać aby wszystkie elementy kuli przenieść do nieskończoności)

9.\*

W jednorodnej kuli o masie  $M$  i promieniu  $R$  wydrążono wąski otwór od jej powierzchni do środka. Obliczyć pracę jaką należy wykonać aby punktową masę  $m$  przenieść ze środka kuli na jej powierzchnię.

10.\*

Dany jest nieskończony, cienki pręt o liniowej gęstości masy  $\lambda$  (kg/m). Obliczyć siłę grawitacji z jaką ten pręt będzie działał na punktową masę  $m$  odległą o  $r$  od pręta.

Dane do zadań:

masa Ziemi  $\cong 6 \cdot 10^{24}$  kg

promień Ziemi – 6370 km

stała grawitacyjna  $\cong 6,7 \cdot 10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg·s<sup>2</sup>

*Z. Stęgowski*