



Praca powstała dzięki funduszom Siódmego Programu Ramowego Unii Europejskiej (FP7/2007–2013), numer grantu No.312789.

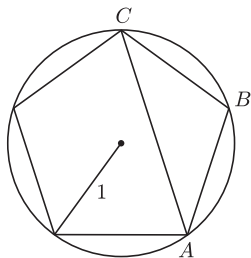
Dzięki przyszłym obserwacjom ATHENY dowiemy się więcej o dynamice i rozkładzie materii we Wszechświecie, zrozumiemy, jak rosną supermasywne czarne dziury i jak gorący gaz stabilizuje gromady galaktyk. ATHENA pozwoli nam zajrzeć głębiej w przestrzeń kosmiczną, aż do przesunięć ku czerwieni nawet $z = 3$ dla najjaśniejszych obiektów. Promieniowanie rentgenowskie o energiach 0,1–9 keV w oddziaływaniu z materią produkuje linie emisyjne lub absorpcyjne pochodzące z jonizacji pierwiastków ciężkich. Dzięki temu możemy precyzyjnie zbadać zawartość pierwiastków ciężkich oraz ich chemiczną ewolucję w obiektach astrofizycznych. ATHENA będzie obserwować linie wielokrotnie zjonizowanego tlenu, węgla, magnezu i innych „metali” aż do żelaza z największą jak dotąd precyzją. Zbadamy również dokładniej, bardzo istotny z astrofizycznego punktu widzenia, proces opadania materii na supermasywne czarne dziury, a w szczególności jego związek z procesem wypływu gorącego gazu z aktywnych jąder galaktyk (z ang. *galaxy feedback*).

Oprócz możliwości obserwacji dalekiego Wszechświata ATHENA znakomicie będzie się nadawać do badań obiektów bliższych. Planuje się zatem „zdjęcia rentgenowskie” centrum naszej Galaktyki, pozostałości po wybuchach supernowych, rentgenowskich układów podwójnych oraz zjonizowanych wiatrów w koronach gorących gwiazd. Nawet obiekty chłodne, takie jak planety i komety w naszym Układzie Słonecznym, nie pozostają obojętne na energetyczne promieniowanie. Już od 60 lat wiemy, że korona Słońca jest silnym źródłem promieniowania X. Te krótkie fale w dużych ilościach przemierzają nasz układ planetarny i znakomicie wnikają w chłodną materię atmosfer planet. Wzbudzone elektrony atmosferycznych gazów, wracając do stanu równowagi, wyświecają wtórne promieniowanie rentgenowskie. Powyższe zjawisko, zwane fluorescencją, jest obserwowane w kosmosie zawsze, gdy mamy do czynienia z silnym źródłem wysokoenergetycznych fotonów. Planety działają jak lustro dla promieni X i je również będzie obserwować przyszły teleskop rentgenowski ATHENA.



Zadania

Redaguje Tomasz TKOCZ



M 1441. Punkty A, B, C są trzema kolejnymi wierzchołkami pięciokąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu 1. Obliczyć $(AB \cdot AC)^2$.

Rozwiązanie na str. 12

M 1442. Udowodnić, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 3$ prawdziwa jest nierówność

$$\frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \dots + \frac{1}{n^3} < \frac{1}{12}.$$

Rozwiązanie na str. 5

M 1443. W kolejne wiersze tablicy $n \times n$ wpisano po kolei liczby $1, 2, \dots, n^2$.

Następnie wybrano z niej n liczb tak, że w każdym wierszu i w każdej kolumnie znajduje się dokładnie jedna z wybranych liczb. Wyznaczyć wszystkie możliwe wartości sumy wybranych liczb.

Rozwiązanie na str. 7

Przygotował Andrzej MAJHOFER

F 869. Jedną z „atrakcji” wesołego miasteczka jest duża, pozioma tarcza o promieniu R wirująca z prędkością kątową ω . Pracownik wesołego miasteczka założył się z kolegami, że startując ze środka tarczy i idąc ze stałą prędkością wzdłuż wymalowanego na tarczy promienia dotrze do brzegu tarczy w chwili, gdy wykona ona połowę obrotu. Czy wygra zakład, jeśli współczynnik tarcia między powierzchnią tarczy i podeszwami butów pracownika wynosi f ?

Wskazówka: Siła odśrodkowa nie jest jedyną siłą bezwładności występującą w obracającym się układzie.

Rozwiązanie na str. 15

F 870. Oszacuj wartość energii potencjalnej uwalnianej w Polsce przez spadające jesienią liście. Powierzchnia Polski to około $310\,000 \text{ km}^2$, z czego około 30% to lasy, ale tylko 20% z nich to lasy liściaste. Najwyższy wiąz w Polsce ma 36 m wysokości (Komorów k. Gubina), najwyższa lipa 35 m (Cielętniki k. Częstochowy).

Rozwiązanie na str. 19