

przez Model Standardowy nadwyżka antyleptonów nad leptonami może przekształcić się na nadwyżkę kwarków nad antykwarkami. W wyniku dalszego ochładzania się Wszechświata wszystkie antykwarki zanihilowały z kwarkami, tworząc fotony, natomiast z nadwyżki kwarków utworzone zostały bariony: protony i neutrony. Opisany wyżej mechanizm nosi nazwę *bariogenezy przez leptogenezę*, czyli generacji nadwyżki barionów nad antybarionami wskutek uprzedniego wytworzenia asymetrii między leptonami i antyleptonami. Wprawdzie supersymetria nie jest konieczna, aby ten mechanizm mógł zachodzić, ale jest on naturalny tylko w teorii supersymetrycznej ze względu na bardzo dużą różnicę skali elektroslabej i skali mas ciężkich cząstek N : $M_N/M_{W^\pm, Z^0} \sim 10^{12}$, która, jakkolwiek mniejsza od $M_P/M_{W^\pm, Z^0} \sim 10^{16}$, także wymaga wyjaśnienia.

Podsumowanie

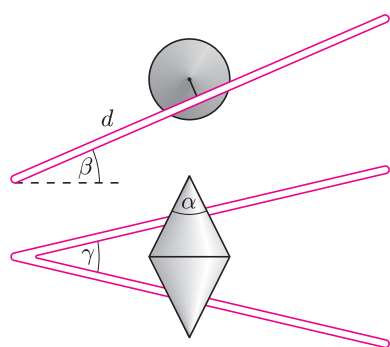
Nie ma obecnie wątpliwości co do silnego związku między fizyką oddziaływań elementarnych i kosmologią. Nie jest to jednak wciąż związek partnerski. Kosmologia

dostarcza na razie najlepszych empirycznych argumentów za koniecznością rozszerzenia Modelu Standardowego, natomiast fizyka oddziaływań elementarnych – argumentów teoretycznych i konkretnych koncepcji takiego rozszerzenia. Kosmologia nie wyróżnia jeszcze wyraźnie żadnej z koncepcji teoretycznych. Konkretnie idee teoretyczne, pochodzące z fizyki oddziaływań elementarnych, wyznaczają jednak pewne ramy rozwiązywania zagadek kosmologicznych i są zarazem ograniczane przez dane płynące z obserwacji kosmosu. Z punktu widzenia fizyki oddziaływań elementarnych najciekawszą koncepcją teoretyczną rozszerzającą Model Standardowy jest teoria supersymetryczna, która także ułatwia wyjaśnienie zagadek kosmologicznych. Jednak ostateczna weryfikacja tej teorii będzie możliwa dopiero dzięki akceleratorowi LHC. Jeśli teoria supersymetryczna okaże się prawdziwa, będzie to zasadniczy krok zarówno w kierunku pełniejszego zrozumienia pochodzenia skali elektroslabej i mas znanych dziś cząstek, jak też do pełnego zrozumienia wczesnej historii Wszechświata.



Zadania

Redaguje Mikołaj KORZYŃSKI



Rys. 1

F 639. Klocek w kształcie dwóch, złączonych podstawami stożków o promieniu R i kącie rozwarcia α postawiono na dwóch pochyłych szynach rozszerzających się w kierunku do góry. Jakie warunki muszą spełniać kąty α , β i γ (patrz rysunek 1), by klocek był w stanie toczyć się sam po szynach w prawo („pod górę”)?

Rozwiązanie na str. 12

F 640. W układzie z poprzedniego zadania: założmy, że klocek początkowo spoczywa na lewym końcu szyn. Potem pozwalamy mu toczyć się w prawo. Podać prędkość liniową klocka w miejscu, gdzie rzut odległości punktu styku klocka i którejsz z szyn od lewego końca szyn wynosi d (rysunek 1). Dane są masa klocka m , jego moment bezwładności względem wspólnej osi stożków I i promień R . Czy staczanie się będzie odbywało się ruchem jednostajnie przyspieszonym, jak w przypadku staczania się kulki z równi pochyłej? Dla uproszczenia założyć, że zależność między prędkością kątową klocka ω i prędkością liniową v jest w postaci $v = \rho\omega$, gdzie ρ to odległość osi stożków od punktu styku i pominać tarcie.

Rozwiązanie na str. 16

Redaguje Waldemar POMPE

M 1090. Dany jest trójkąt ABC . Punkty P i Q są rzutami prostokątnymi punktu C odpowiednio na dwusieczne kątów BAC i ABC (rys. 2). Znając długości boków trójkąta ABC , obliczyć długość odcinka PQ .

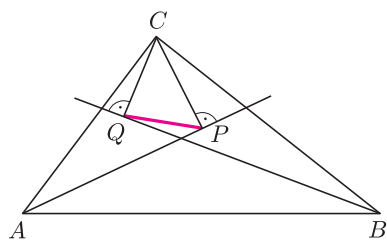
Rozwiązanie na str. 13

M 1091. Twierdzenie Lagrange’a orzeka, że każdą liczbę naturalną można zapisać w postaci sumy czterech kwadratów liczb całkowitych. Rozstrzygnąć, czy liczbę 2^{2005} można przedstawić w postaci sumy kwadratów czterech liczb całkowitych dodatnich.

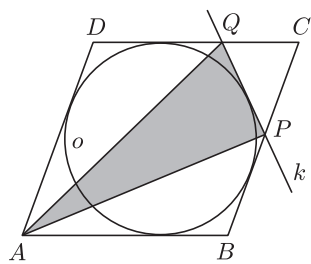
Rozwiązanie na str. 13

M 1092. Okrąg o jest wpisany w romb $ABCD$. Styczna k do okręgu o przecina odcinki BC i CD odpowiednio w punktach P i Q (rys. 3). Wykazać, że pole trójkąta APQ nie zależy od wyboru stycznej k .

Rozwiązanie na str. 3



Rys. 2



Rys. 3