

Najnowsze

Strona główna Aktualności Przyroda

GERDA bliżej pokazania czy neutrino jest swoją antycząstką

25.07.2013 PRZYRODA



Serce eksperymentu GERDA: trzy z ośmiu wzbogaconych detektorów koksjalnych (po lewej) oraz pięć detektorów typu BEGe (po prawej) wykorzystywanych w pierwszej fazie eksperymentu.

przesłanym PAP komunikacie.

W podziemnym laboratorium we Włoszech trwają prace nad ustaleniem, czy neutrino są swoimi własnymi antycząstkami. Na razie zakończyła się pierwsza faza eksperymentu GERDA. W pracach uczestniczą naukowcy z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

W wyniku zakończenia pierwszej fazy eksperymentu GERDA, fizycy uzyskali nowe ograniczenie na tak zwany podwójny bezneutrinowy rozpad beta, który jest jedynym testem pozwalającym stwierdzić, czy neutrino są swoimi antycząstkami.

Otrzymane wyniki mają istotne znaczenie dla kosmologii, astrofizyki i fizyki cząstek elementarnych. Wnoszą także nowe informacje na temat masy neutrino. Zapewniają o tym przedstawiciele Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ w

Celem eksperymentu GERDA (GERmanium Detector Array) prowadzonego w podziemnym laboratorium w Gran Sasso (Laboratori Nazionali del Gran Sasso) należącym do Narodowego Instytutu Fizyki Jądrowej (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) we Włoszech jest wyznaczenie masy neutrino i określenie jego natury - czy jest to tzw. cząstka Diraca czy może cząstka Majorany. Gdyby neutrino okazało się cząstką Majorany, znaczyłoby, że jest swoją własną antycząstką - neutrino i antyneutrino byłyby nie do rozróżnienia.

GERDA poszukuje tzw. podwójnego rozpadu beta izotopu germanu ($Ge-76$) zachodzącego z emisją i bez emisji neutrin. Jeśli w czasie takiego rozpadu do emisji neutrin by nie doszło, neutrino musiałoby być cząstką Majorany.

W klasycznym rozpadzie beta neutron znajdujący się w jądrze atomowym rozpada się na proton, któremu towarzyszy elektron i antyneutrino elektronowe. Do rozpadu beta jądra $Ge-76$ nie może dojść ze względu na zasadę zachowania energii. Jednak równoczesna konwersja dwóch neutronów jest możliwa i proces taki został zarejestrowany w detektorze GERDA. Jest to jeden z najrzadszych rozpadów, jaki kiedykolwiek zaobserwowano.

W eksperymencie wykonano pomiary z bardzo dużą precyzją, wyznaczając czas połowicznego zniknięcia $Ge-76$ ze względu na rozpad z emisją dwóch neutrin, na poziomie 2×10^{21} lat. Jest to okres czasu ponad 100 miliardów razy dłuższy od wieku Wszechświata. Jeżeli neutrino byłoby cząstką Majorany, to także powinien zachodzić podwójny rozpad bezneutrinowy, lecz z jeszcze mniejszym prawdopodobieństwem. W takim przypadku antyneutrino powstałe w jednym rozpadzie powinno zostać zaabsorbowane przez drugi rozpadający się neutron jako neutrino. Byłoby to możliwe tylko wtedy, gdyby neutrino i antyneutrino były cząstkami identycznymi.

"Poszukiwanie igły w stogu siana jest dziecinną zabawą w porównaniu z detekcją podwójnego rozpadu beta, głównie ze względu na wszechobecną naturalną promieniotwórczość - rozpady naturalnych radioizotopów są ponad miliard razy częstsze" - skomentowano w komunikacie.

Na razie zakończyła się pierwsza faza eksperymentu. W wyniku analizy, stwierdzono brak sygnału od podwójnego bezneutrinowego rozpadu beta izotopu $Ge-76$, co umożliwiło obliczenie dolnej granicy czasu połowicznego zniknięcia $Ge-76$ ze względu na ten rozpad na poziomie $2,1 \times 10^{25}$ lat. Jest to jak dotąd najwyższa uzyskana wartość. Uwzględniając wyniki innych eksperymentów, osiągnięcie zespołu GERDA pozwala wykluczyć wcześniejsze doniesienie o obserwacji podwójnego bezneutrinowego rozpadu beta. "Wynik uzyskany w eksperymencie GERDA wnosi ponadto niezwykle ważne informacje na temat masy neutrino oraz ma bardzo ciekawe konsekwencje dla rozszerzeń modelu standardowego cząstek elementarnych, opisu procesów astrofizycznych i kosmologii" - zapewniono w komunikacie.

Jak przypomniano, neutrino (obok fotonów) są najbardziej rozpowszechnionymi cząstkami we Wszechświecie. Ze względu na niezwykle słabe oddziaływanie z materią często określa się je mianem "cząstek- duchów". Neutrino, mimo iż są praktycznie niewidoczne, stanowią bardzo ważny budulec Wszechświata, którego łączna masa może dorównywać całkowitej masie wszystkich innych znanych form materii. Ponadto poruszają się one z prędkościami niewiele mniejszymi od prędkości światła pokonując ogromne dystanse. Znikoma masa neutrin ma także bardzo ważne konsekwencje dla struktury Wszechświata oraz wybuchów supernowych.

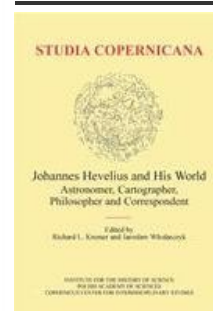
GERDA jest projektem europejskim, zrzeszającym naukowców z 16 instytutów badawczych i uniwersytetów z Niemiec, Włoch, Rosji, Polski, Szwajcarii i Belgii. Ze strony polskiej w projekt GERDA zaangażowani są fizycy z Instytutu Fizyki (Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej) Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Najpopularniejsze materiały

- | Kraj | Świat |
|------|--|
| | Zrekonstruowano jeden z najstarszych na świecie browarów |
| | Postępowanie ws. plagiatu pracy doktorantki UM w Łodzi |
| | Błędy podczas opalania - powszechne i groźne |
| | Fizycy potwierdzili istnienie nowego rodzaju oscylacji neutrin |
| | Wakacje z nauką |

WIĘCEJ WIĘCEJ

Książka Książka



Ukazało się studium biograficzne Heweliusza

Kolejny, 44. tom publikacji "Studia Copernicana" poświęcono w całości postaci wybitnego polskiego naukowca XVII wieku. "Z tekstów tych wyłania się Heveliusz, który nie jest tylko +gdańskim astronomem+, lecz także kartografem, filozofem, artystą, rzemieślnikiem i autorem obszernej korespondencji" - wyjaśnia prof. Jarosław Włodarczyk, jeden z redaktorów tomu.

WIĘCEJ WIĘCEJ

Mvśl Myśl na na dziś dziś

Odwaga jest to wiedza o tym, czego się bać trzeba, a czego nie.

Platon

PAP - Nauka w Polsce

It/ agt/
Tagi: gerda

Podziel się Ocena: 0 głosów

KOMENTARZE: 0 Skomentuj Zobacz wszystkie

Wideo Wideo

--	--	--	--

UWAGA UWAGA REDAKCJE! REDAKCJE!

Wszelkie materiały PAP (w szczególności depesze, zdjęcia, grafiki, pliki video) zamieszczone w serwisie "Nauka w Polsce" chronione są przepisami ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych.

PAP S.A. zezwala na bezpłatny przedruk artykułów z Serwisu Nauka w Polsce pod warunkiem mailowego poinformowania nas raz w miesiącu o fakcie korzystania z serwisu oraz podania źródła artykułu. W portalach i serwisach internetowych prosimy o zamieszczenie podlinkowanego adresu: Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl a w czasopiśmie adnotacji: Źródło: Serwis Nauka w Polsce - www.naukawpolsce.pap.pl. W przypadku portali społecznościowych prosimy o umieszczenie jedynie tytułu i leadu naszej depechy z linkiem prowadzącym do treści artykułu na naszej stronie, podobnie jak to jest na naszym profilu facebookowym.

Powyższe zezwolenie nie dotyczy: fotografii, materiałów video oraz informacji z kategorii "Świat".

Informacje tekstowe z kategorii "Świat" można pozyskać odpłatnie abonując Serwis Nauka i Zdrowie PAP. Serwis ten zawiera ponadto wiele innych najnowszych doniesień naukowych z zagranicy oraz materiałów dotyczących szeroko rozumianej problematyki zdrowotnej.

Informacje na temat warunków umowy można uzyskać w Dziale Sprzedaży i Obsługi Klienta PAP, tel.: (+48 22) 509 22 25, e-mail: pap@pap.pl

Informacje o przedruku artykułów z Serwisu Nauka w Polsce, prośby o patronaty medialne, informacje o prowadzonych badaniach, organizowanych konferencjach itd., prosimy przesyłać na adres: naukawpolsce@pap.pl

Nasz Nasz blog blog



Krasnale wkraczają do świata nauki

"Przez wiele stuleci negowano fizyczne istnienie krasnoludków, wkładając między bajki wszelkie doniesienia na ich temat, a odnajdywane często przedmioty będące wytworem krasnoludzkich warsztatów przypisywano człowiekowi. Dopiero od kilku lat krasnoludki coraz częściej stają się przedmiotem poważnych badań naukowych" - przekonuje w najnowszej publikacji dr Cezary Buśko, wrocławski archeolog.

WIĘCEJ WIĘCEJ

Sonda Sonda

Która z dziedzin jest polem największych dokonań polskich uczonych w skali międzynarodowej?

- in archeologia
- in astronomia
- in biologia
- in fizyka
- in informatyka
- in medycyna
- in psychologia
- in technologia

Głosuj

NAPISZ DO REDAKCJI

Tagi Tagi

agh archeologia dzieci fnp fundusze unijne historia konkurs księżyc mars medycyna mnisw mózg nauka ncbi nobel popularyzator nauki 2012 rekrutacja ue usa wystawa

WIĘCEJ WIĘCEJ

Partnerzy Partnerzy



Dziedziny Nauki

- › Historia i kultura
- › Kosmos
- › Przyroda
- › Społeczeństwo
- › Technologie
- › Uczelnie
- › Nauki medyczne

Zakładki tematyczne

- › Polecamy
- › Ludzie nauki
- › Festiwale nauki
- › Książka

Multimedia

- › Fotogalerie
- › Wideo
- › Newsletter
- › RSS

Społeczność

- › Konkurs dla czytelników
- › Facebook
- › Forum
- › Blog
- › Sonda
- › Aplikacje mobilne
- › Nauka w Polsce na Twitterze

Kontakt

- › Kontakt z redakcją
- › O Portalu
- › Mapa strony