

# Tajemniczy świat eksperymentu LHCb

## i jego wesołych kwarków

Kolorowanka z mnóstwem zadań w środku!

# Tajemniczy świat eksperymentu

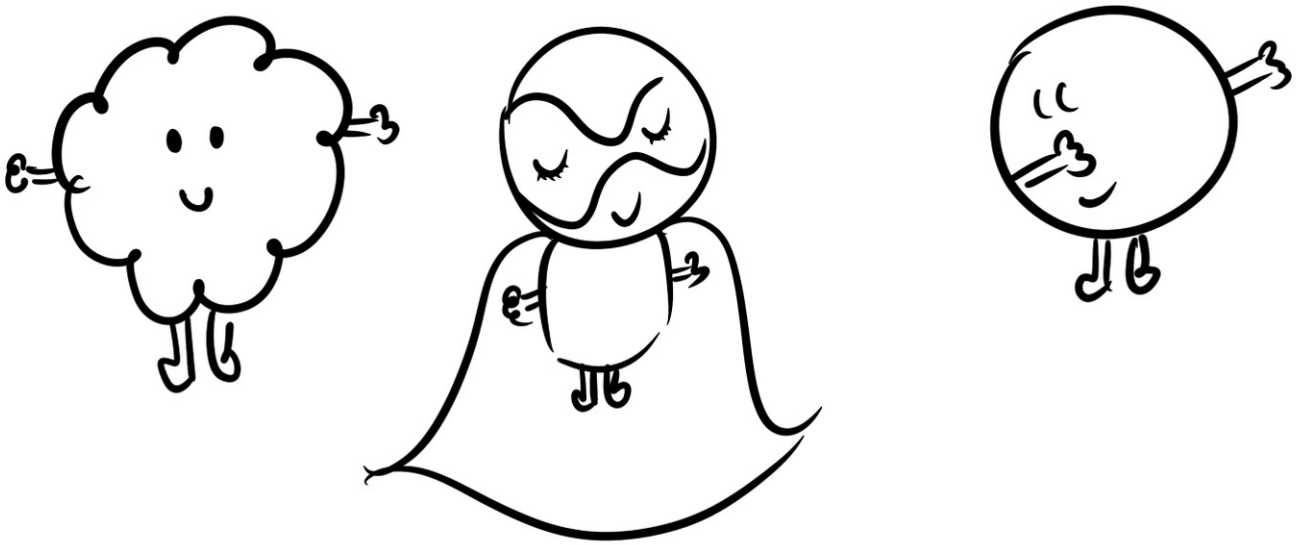
# *LHCb*



## i jego wesołych kwarków

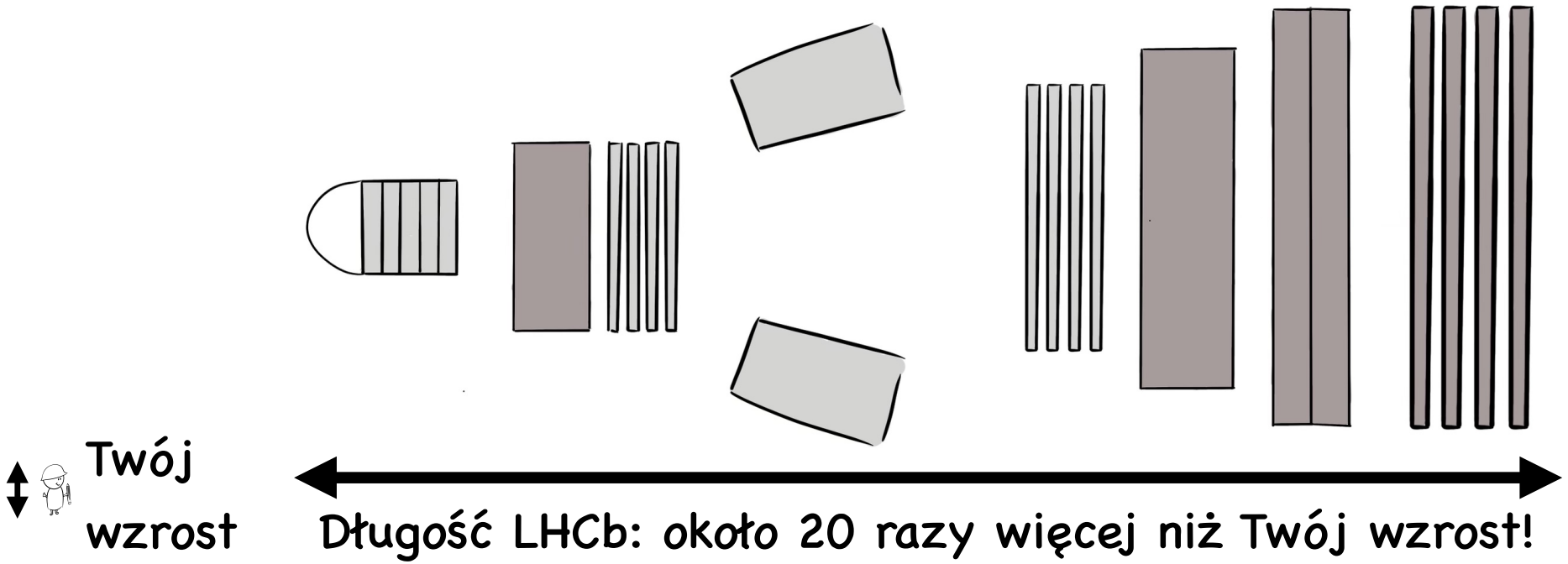
Kolorowanka z mnóstwem zadań w środku!

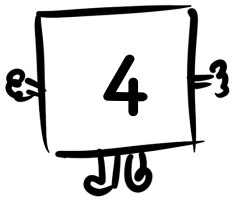
Wszechświat jest pełen tajemnic. Jakie są najmniejsze cegiełki, z których się składa? Czym jest ciemna materia, która sprawia, że gwiazdy kręcą się zbyt szybko? Czy materia i antymateria są do siebie podobne?



To zbyt wiele pytań, by mogła odpowiedzieć na nie tylko jedna osoba!

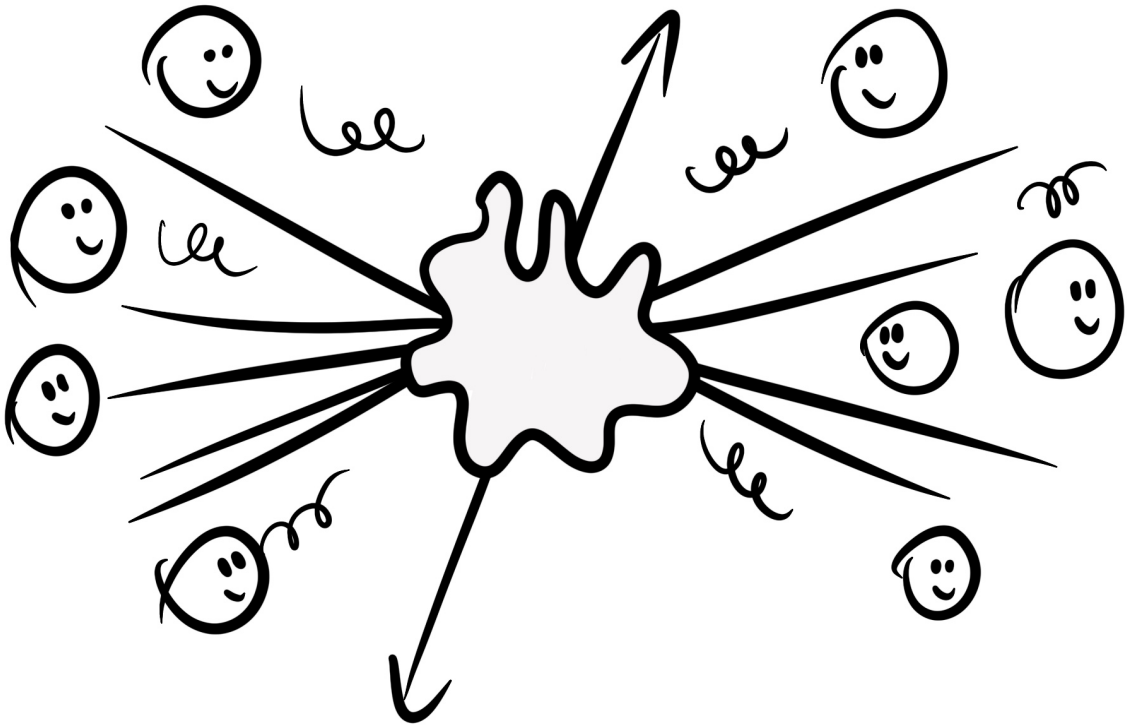
Aby odpowiedzieć na te pytania, naukowcy z całego świata połączyli siły. Zbudowali ogromną maszynę zwaną LHCb, żeby przy jej pomocy sfotografować najmniejsze cegiełki tworzące Wszechświat: cząstki.



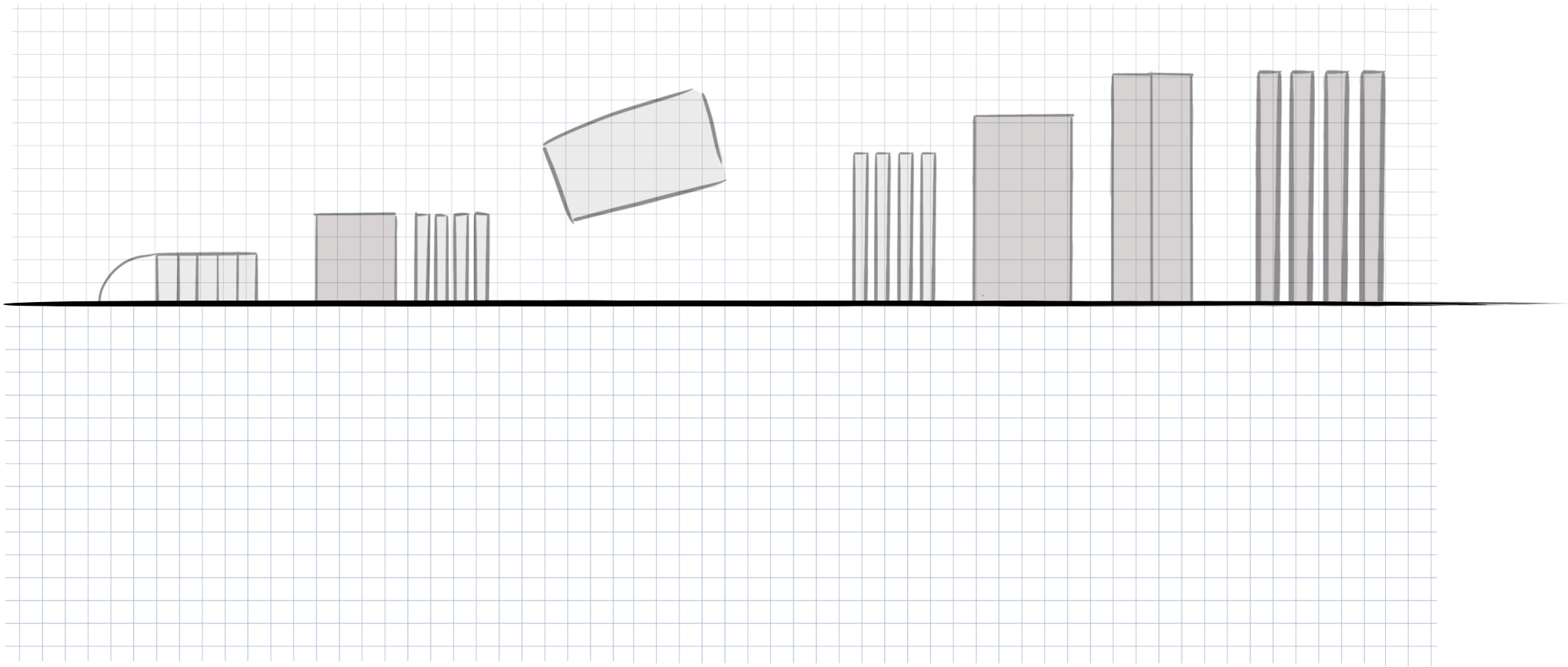




*Poszczególne części detektora nie są przedstawione na tym rysunku w tej samej skali.

LHCb robi zdjęcia cząstkom wytworzonym w zderzeniach protonów, krążących w akceleratorze LHC w laboratorium CERN.



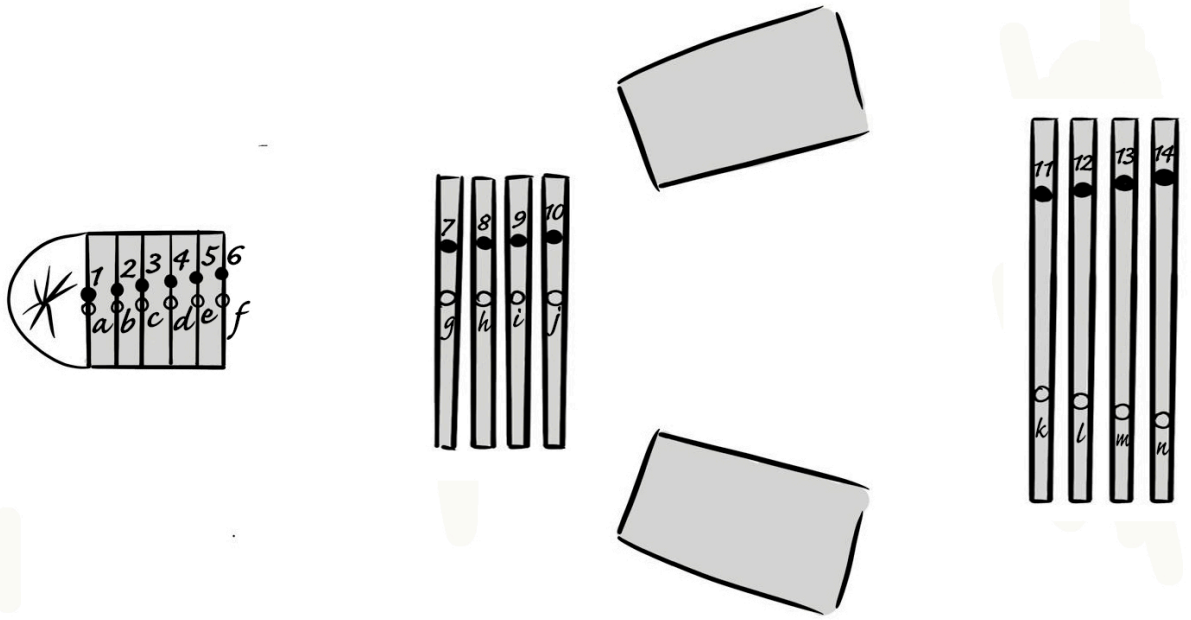
Zadanie: Detektor LHCb jest symetryczny. Dorysuj brakującą połowę.



6

*Poszczególne części detektora nie są przedstawione na tym rysunku w tej samej skali.

Cząstki zostawiają po sobie ślad, przechodząc przez detektor (podobnie jak okruszki lub kamyczki w bajce "Jaś i Małgosia"). Łącząc ze sobą te ślady, możemy zobaczyć ścieżki, którymi poruszają się cząstki w LHCb. Im wolniejsza jest cząstka, tym bardziej jej ścieżka się zakrzywia. Najszybsze cząstki poruszają się prawie po linii prostej.




Elektron

Pozyton

Zadanie: Połącz numery, aby odkryć ścieżkę cząstki w LHCb. Zrób następnie to samo z literami, aby odnaleźć ścieżkę drugiej cząstki.

*Poszczególne części detektora nie są przedstawione na tym rysunku w tej samej skali.

Niektóre elementy LHCb zbudowano, aby rozróżniać jedne cząstki od innych. Tak jak twój nos, który wyczuwa, co jest w piekarniku, nawet gdy nie zaglądasz do środka: od razu wiesz, czy to ryba, czy ciasto czekoladowe! W LHCb każdy rodzaj cząstki zostawia nieco inne ślady, przypominające kształtem pierścienie, gałązki, a nawet małe podium dla sportowców.

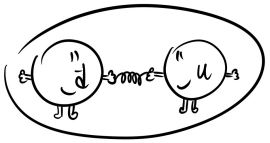
Mion

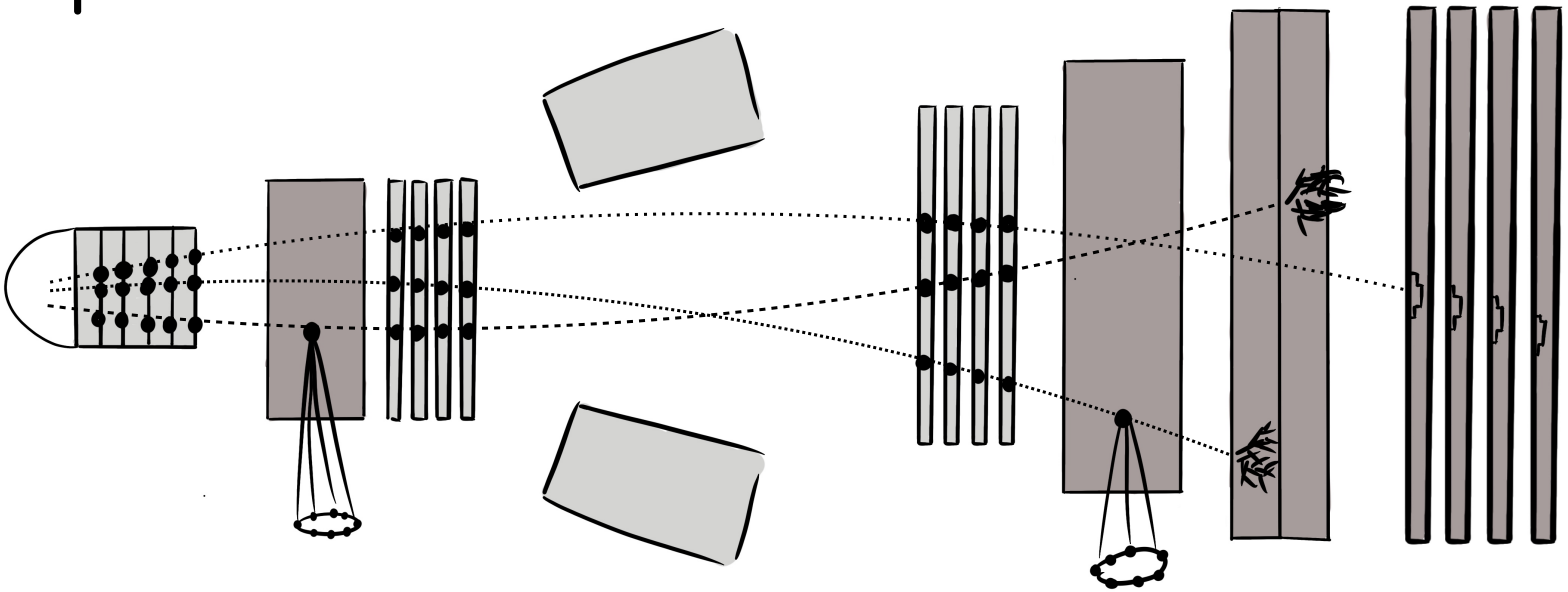


Elektron



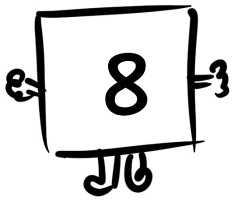
Pion





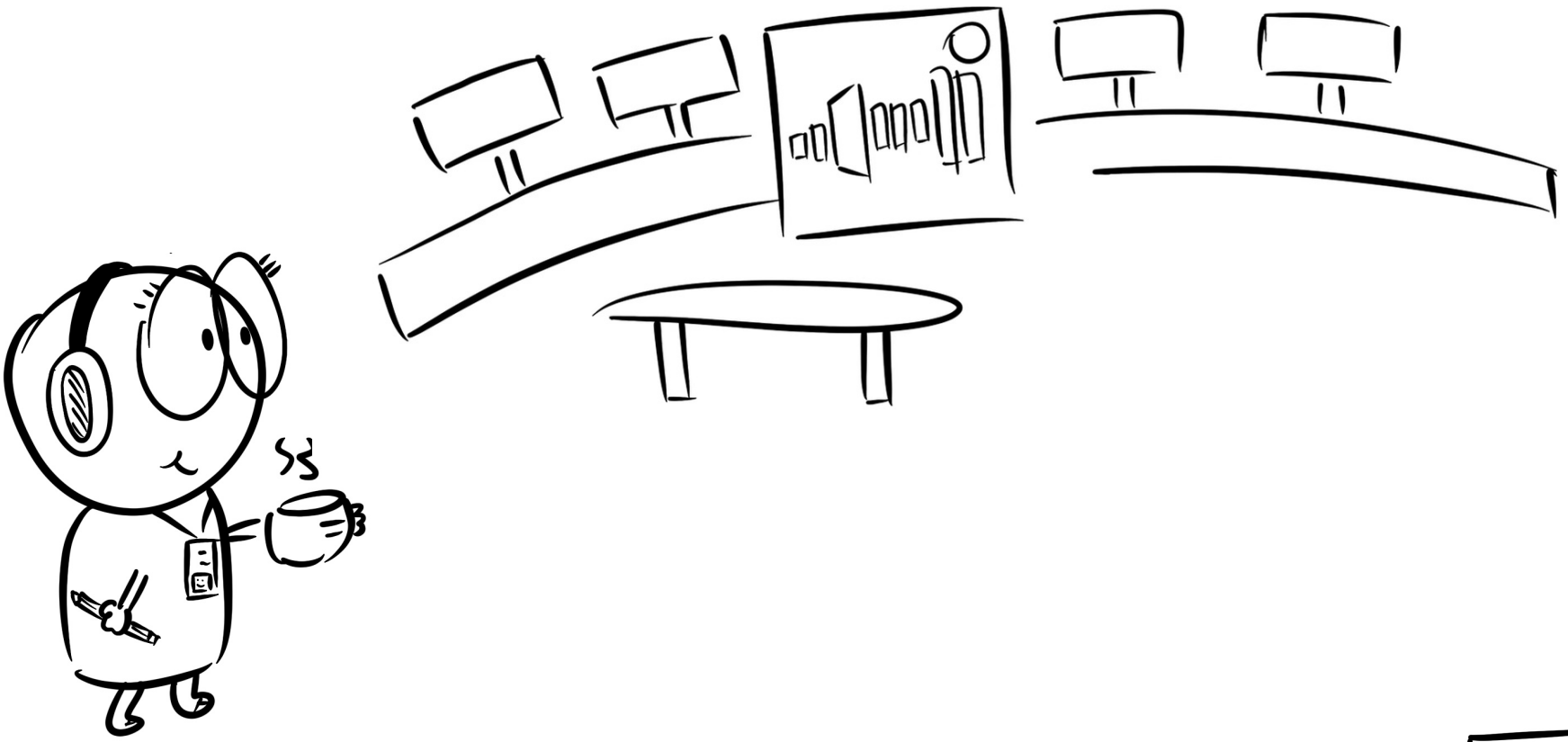
Zadanie: pokoloruj cząstkę każdego rodzaju na inny kolor.

Zrób to samo ze śladami zostawionymi przez nie w LHCb.

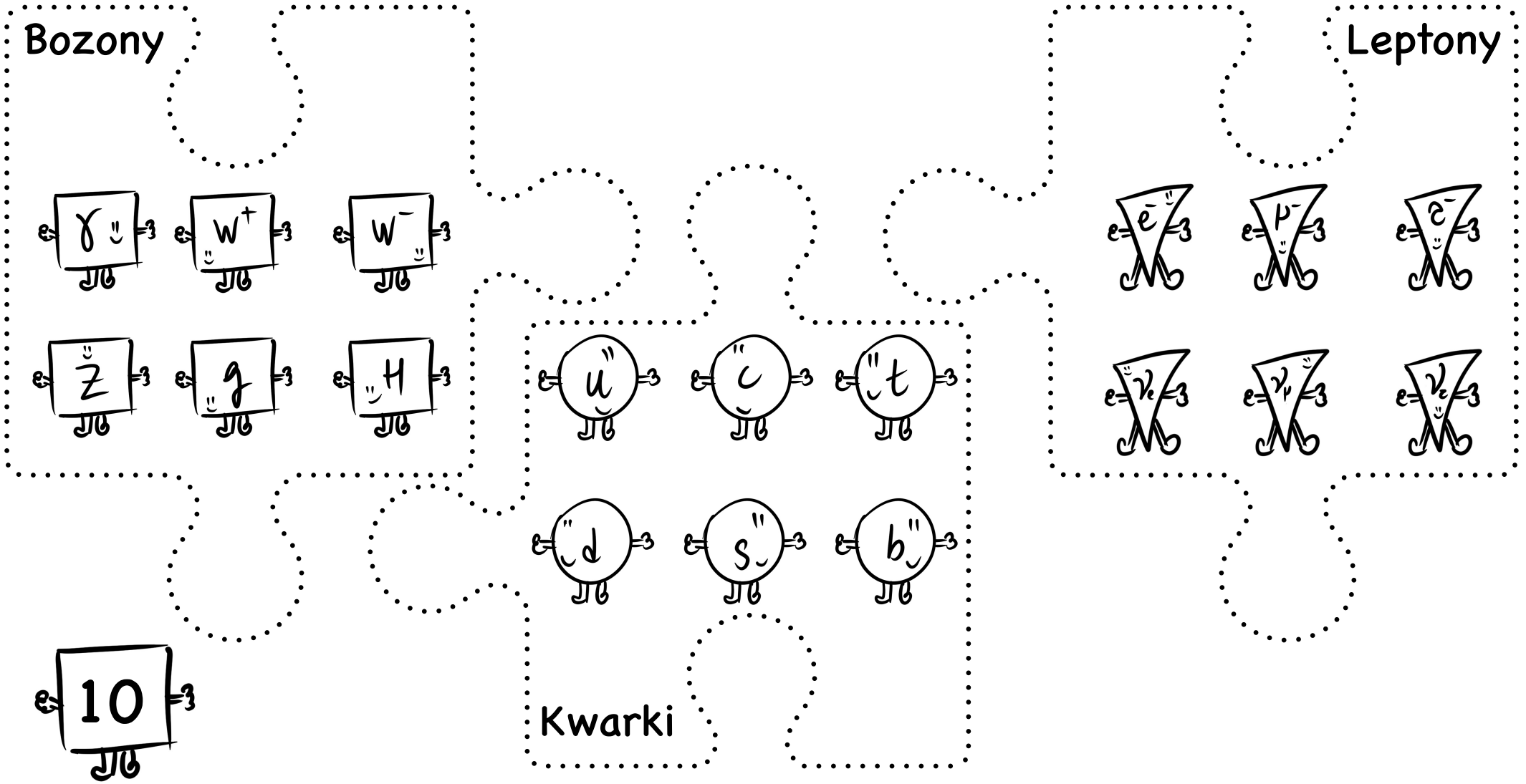



*Poszczególne części detektora nie są przedstawione na tym rysunku w tej samej skali.

Cała maszyna znajduje się pod ziemią, ale monitoruje się ją we dnie i w nocy z pokoju kontrolnego.

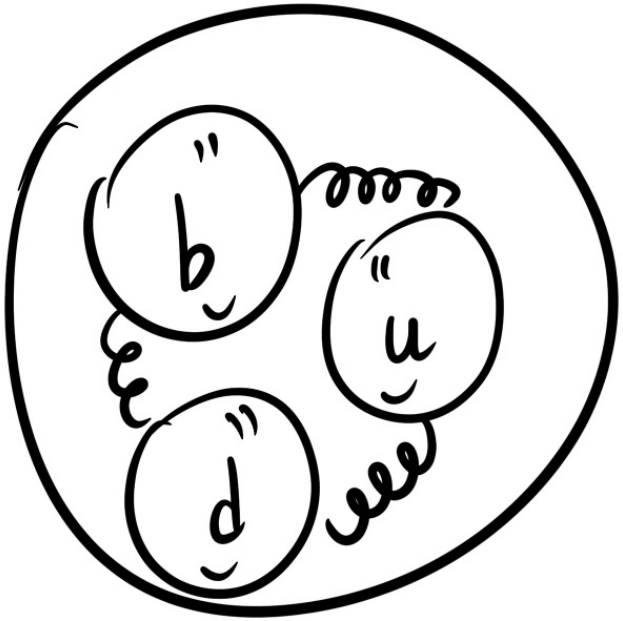


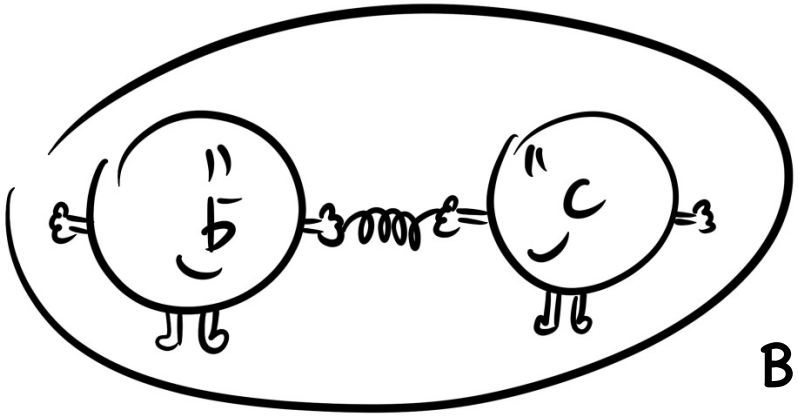
Dzięki LHCb możliwe jest badanie najmniejszych cegiełek tworzących Wszechświat: cząstek elementarnych. Możemy je podzielić na trzy grupy: bozony, kwarki i leptony.



Kwarki są naprawdę niezwykłe: zawsze podróżują w grupie i tworzą większą cząstkę.

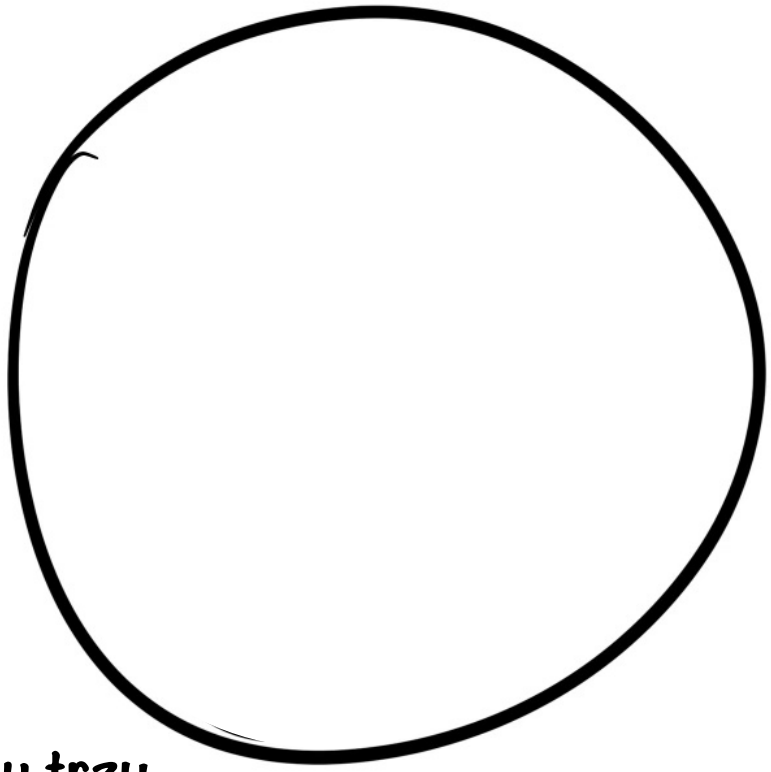
Gdy jest ich trójka,
tworzą barion.




Będąc w parze,
tworzą mezon.

Na przykład proton jest cząstką składającą się z dwóch kwarków górnych (oznaczanych małym "u" od angielskiego "up") i jednego kwarku dolnego (oznaczanego małym "d" od angielskiego "down").

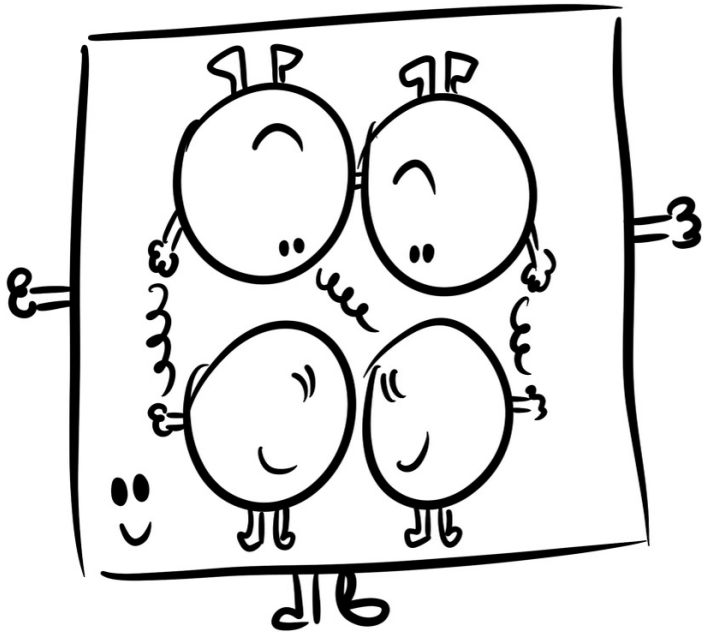


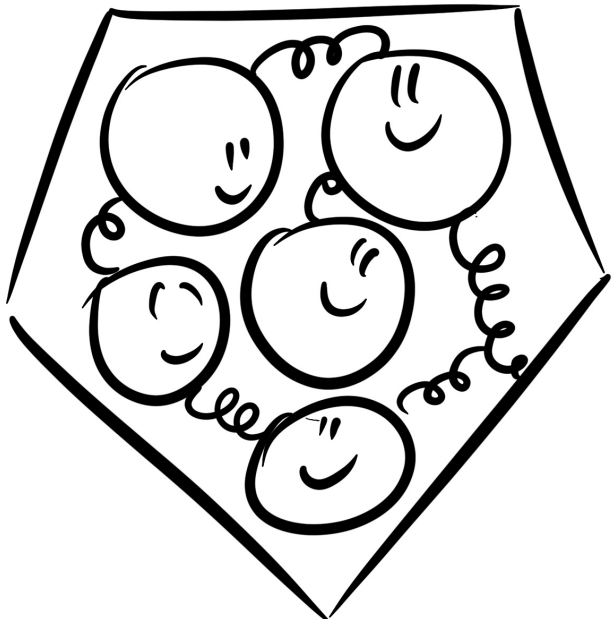
Zadanie: narysuj wewnątrz okręgu trzy kwarki tworzące proton.



Możesz się zainspirować rysunkami kwarków u i d na stronie 10.

W LHCb zaobserwowano nawet grupy czterech kwarków! Nazywamy je tetrakwarkami.

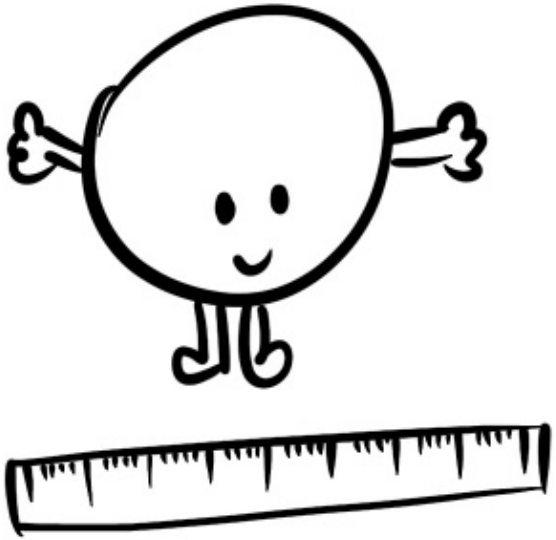




Mało tego, odkryto także grupy aż pięciu kwarków, nazwane pentakwarkami!

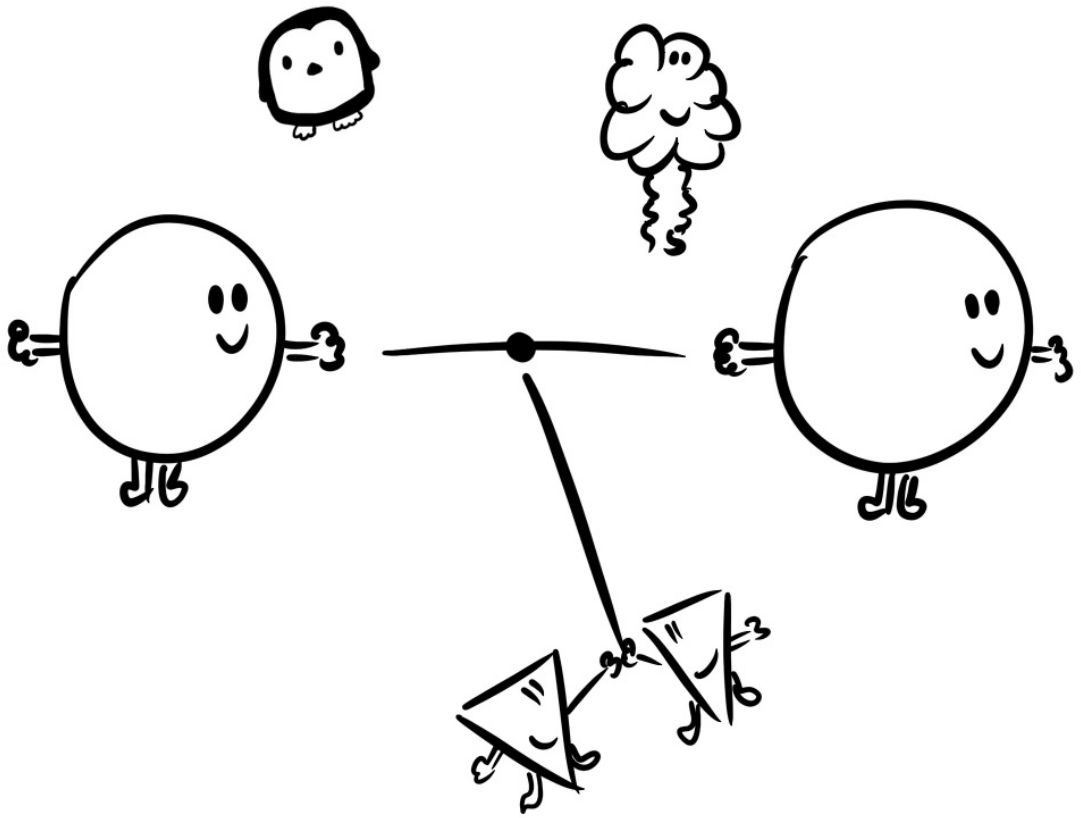
Pentakwarki i tetrakwarki są niezwykle rzadkie, ale bardzo ważne dla zrozumienia, jak kwarki łączą się ze sobą.

Aby lepiej poznać cząstki, naukowcy próbują bardzo dokładnie zmierzyć ich masę. A czy ty znasz swoją masę?

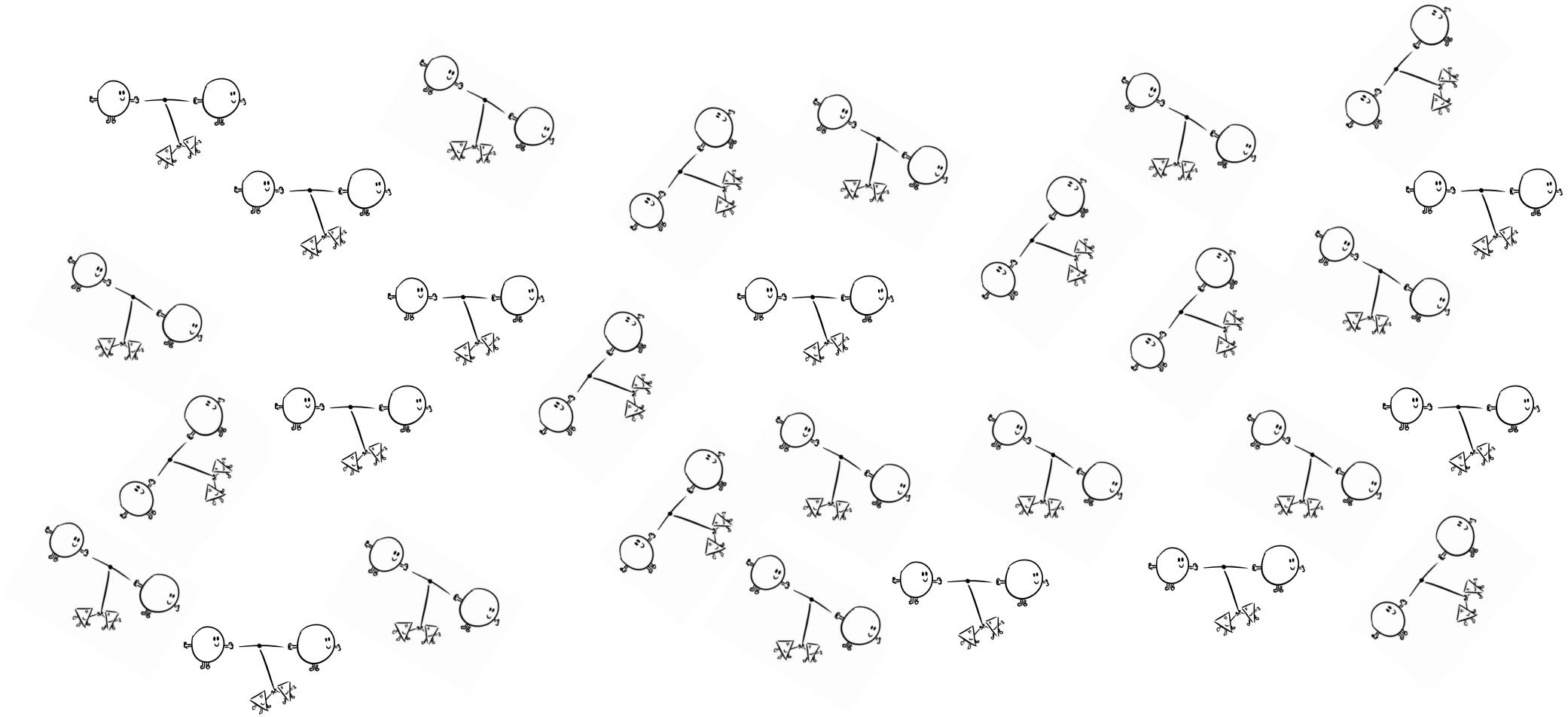




Kwarki mogą także znikać, tworząc przy tym inne cząstki.
Nazywamy to zjawisko rozpadem.

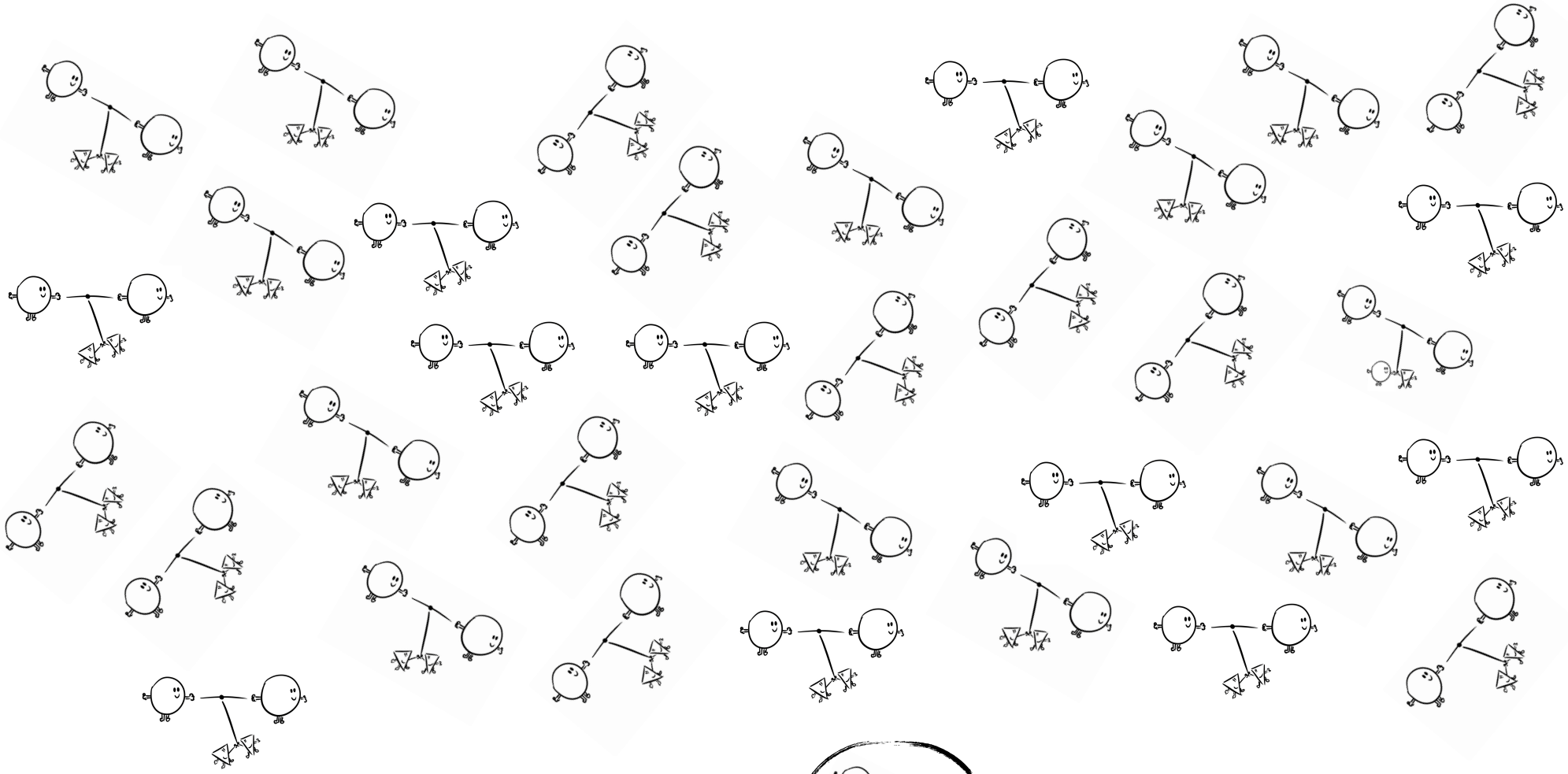


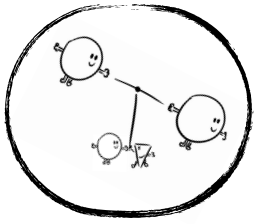
Częstość rozpadu możemy określić, licząc, ile takich rozpadów zaszło.



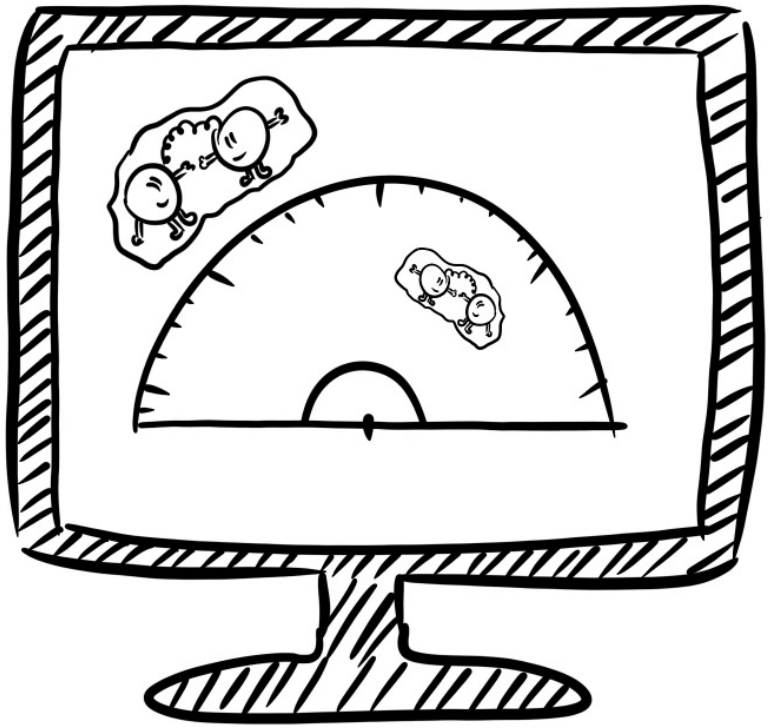
Zadanie: ile jest rozpadów na tej stronie?

Niektóre typy rozpadów są bardzo rzadkie: czasami tylko jeden na 1 000 000 000 rozpadów jest tym, którego szukamy.



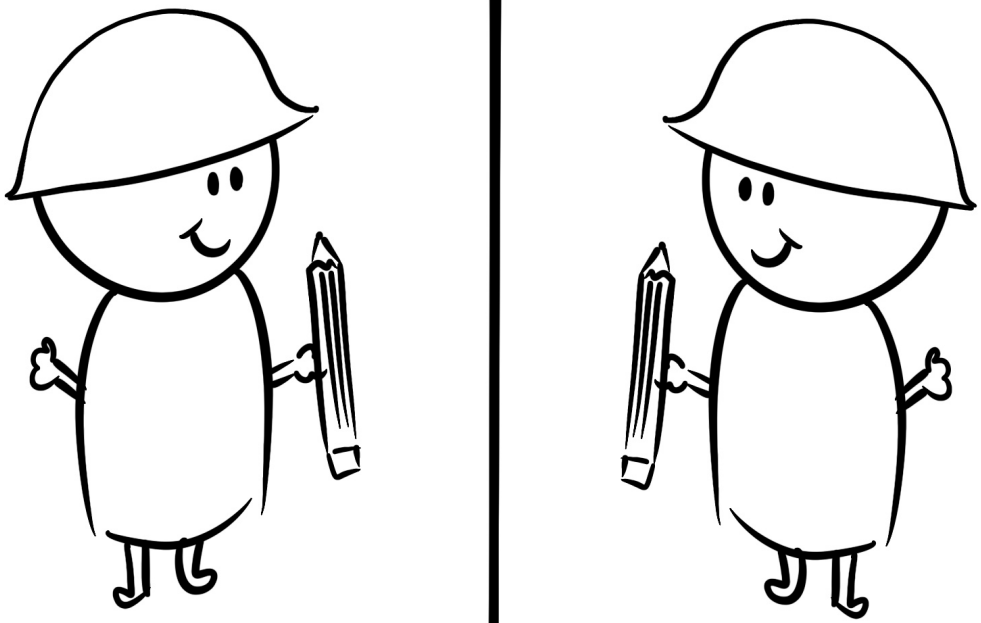
Zadanie : znajdź rzadki rozpad  pośród innych.

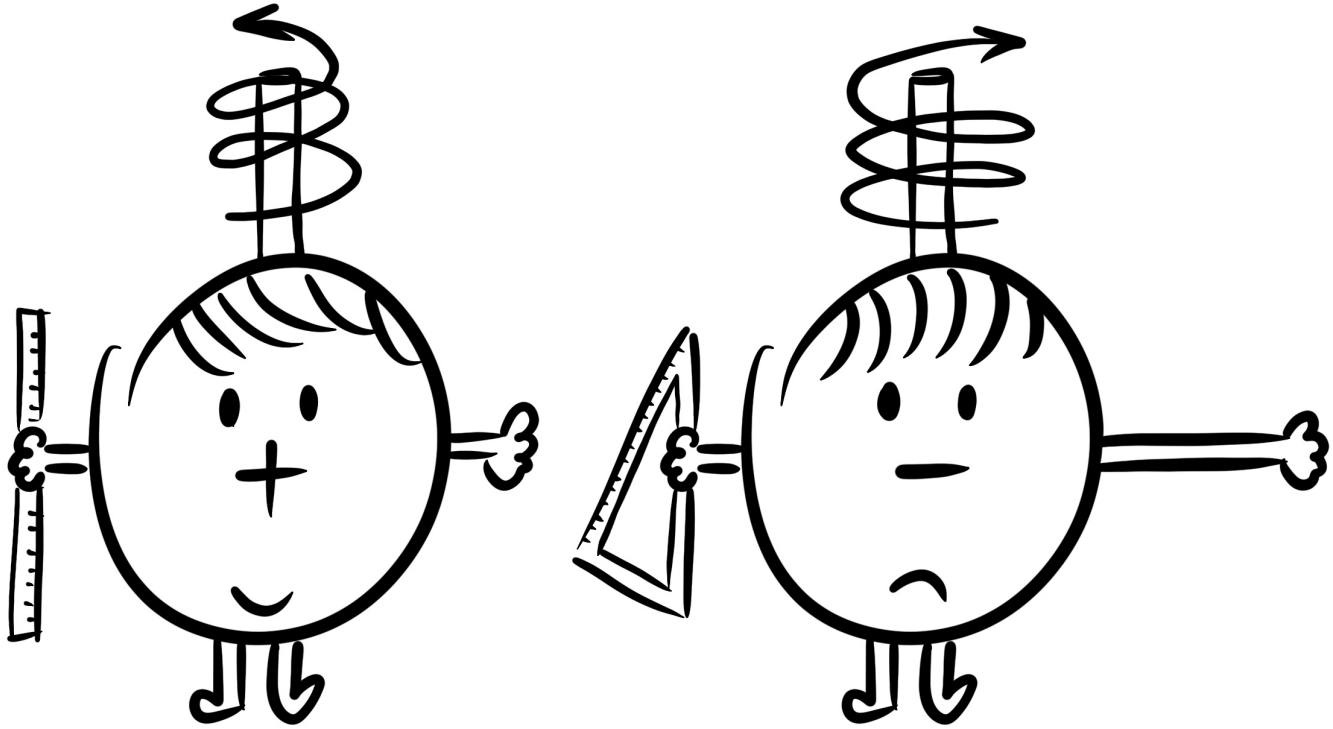
Badając te rzadkie rozpady, możemy spróbować znaleźć różnice między materią a antymaterią.



To trochę jak szukanie różnic pomiędzy osobą lub przedmiotem a ich odbiciem w lustrze.

Kiedy patrzysz na siebie w lustrze, widzisz jakieś różnice między sobą a swoim odbiciem?





Zadanie: znajdź sześć różnic między materią a antymaterią.

Dzięki LHCb mamy nadzieję znaleźć odpowiedź na niektóre z ważnych pytań dotyczących Wszechświata! Ostatecznie jednak każdy, tak jak Ty, stawia sobie nowe pytania i chce odkryć nowe tajemnice.

Zadanie: narysuj tutaj to, co uważasz za najbardziej tajemnicze na świecie!

To twoja kolej!



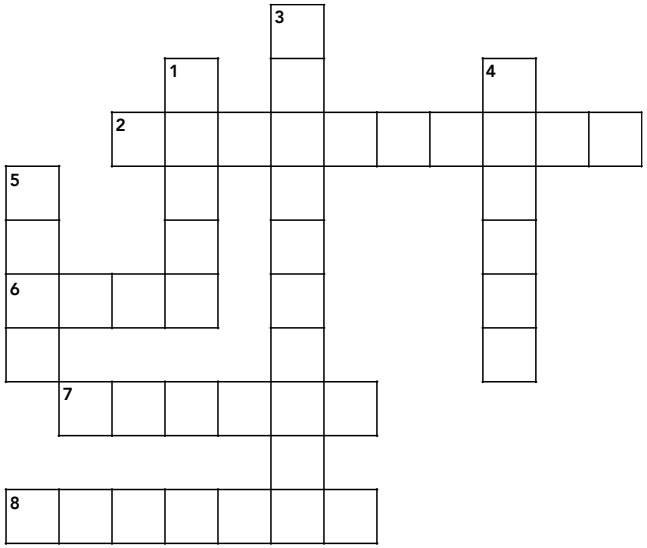
Możesz wysłać swój rysunek na adres lhcb-kidbook@cern.ch, żeby umieścić go na tablicy: https://lhcb-outreach.web.cern.ch/lhcbkidbook

# Słowniczek i łamigłówki

## Krzyżówka

POZIOMO

2. Cząstka zbudowana z pięciu kwarków.
6. Miejsce w pobliżu Genewy, gdzie bada się cząstki.
7. Zniknięcie cząstki powodujące powstanie innych cząstek.
8. Najmniejsze cegiełki, z których zbudowany jest Wszechświat.



PIONOWO

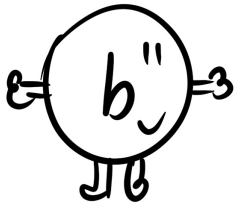
1. Cząstka zbudowana z dwóch kwarków.
3. Cząstka zbudowana z czterech kwarków.
4. Cząstka zbudowana z trzech kwarków.
5. Wielka maszyna używana do fotografowania cząstek i badania różnic między materią a antymaterią.

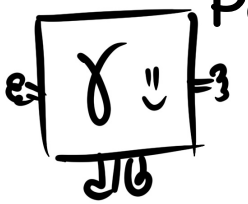
## Wykreślanka

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | M | F | D | T | A | J | E | M | N | I | C | A | S |
| E | P | Ł | Z | E | G | Y | Ż | I | N | F | K | P | Ń |
| L | P | H | A | N | T | Y | M | A | T | E | R | I | A |
| W | O | R | R | Ó | S | E | Ź | I | I | M | J | Y | W |
| S | T | F | O | A | R | R | K | L | M | R | U | E | S |
| N | H | K | P | T | E | Ą | O | T | A | E | I | B | Z |
| M | G | E | S | W | O | Z | L | W | O | N | U | O | E |
| A | R | G | L | Ś | I | N | L | C | E | R | T | Z | C |
| S | Y | M | E | T | R | Y | C | Z | N | Y | R | O | H |
| A | J | Ż | P | I | Ć | S | R | I | Z | E | P | N | Ś |
| P | E | B | T | M | E | E | I | Z | U | O | W | A | W |
| O | T | D | O | A | D | B | O | I | A | B | H | M | I |
| B | A | R | N | Z | S | B | N | O | L | R | Ę | O | A |
| K | P | O | B | H | M | U | Z | Ą | M | J | Y | F | T |

Antymateria
Bozon
Zderzenie
Detektor
Lepton
Masa
Tajemnica
Proton
Symetryczny
Wszechświat

Ilustracje: Yasmine Amhis
Tekst i zadania: Violaine Bellée i Silvia Borghi
Tłumaczenie z oryginału: Karol Sowa
Autorzy dziękują Sarze Celani, Vavie Gligorovowi, Janinie Nicolini i Carinie Trippl za ich pomoc przy korekcie tekstu.




Postacie "Tiny creatures at CERN" (©2025 by Yasmine Amhis) zostały stworzone przez Yasmine Amhis.
Możesz poznać ich przygody pod linkiem:
https://www.yasmineamhis.com




Copyright: LHCb Collaboration © CERN maj 2025

Jeśli chcesz lepiej poznać detektor LHCb i śledzić najnowsze wiadomości z naszej kolaboracji, zajrzyj na stronę:
https://lhcb-outreach.web.cern.ch/


LHCb