Zamiast omawiać któreś z tysięcy znanych obecnie doświadczeń tego typu załóżmy, że $E \neq 0$, i zbadajmy jedną z konsekwencji tego faktu. Patrząc na wzór (19) widzimy, że stała E ma wymiar $\frac{s^2}{m^2}$. Zdefiniujmy nową stałą

$$v_0 = \frac{1}{\sqrt{E}} \tag{24}$$

o wymiarze prędkości. Łatwo dowieść, że dla $V, \Omega < v_0$ prędkość wypadkowa ,,$V+\Omega$'' dana wzorem (23) jest też mniejsza od v_0. Na proces rozpędzania ciała możemy patrzyć w specjalny sposób, jako na proces składania prędkości. Układem wyjściowym, względem którego mierzymy prędkości i względem którego ciało na początku spoczywało, jest układ U. Po pewnym czasie (niewielkim) rozpędzone ciało uzyskało prędkość Δv. Wprowadzamy układ U' poruszający się względem U z prędkością Δv. Względem tego nowego układu ciało spoczywa pod koniec pierwszego etapu rozpędzania. Ale przypuśćmy, że czynnik rozpędzający działa nadal. Nada on w drugim etapie prędkość $\Delta v'$ względem U'. Wypadkowa prędkość względem układu wyjściowego wyniesie

$$\text{,,}\Delta v + \Delta v'\text{''} = \frac{\Delta v + \Delta v'}{1 + E\Delta v \cdot \Delta v'} < v_0. \tag{25}$$

Możemy znów wprowadzić układ poruszający się z tą prędkością i rozważyć kolejny etap prowadzący do prędkości

$$\text{,,,}\Delta v + \Delta v'\text{''} + \Delta v''\text{''} < v_0, \tag{26}$$

znów mniejszej od v_0. Niezależnie od ilości etapów rozpędzania końcowa prędkość nie tylko nie przekroczy, ale nawet nie osiągnie v_0. Prędkość v_0 pozostaje prędkością graniczną. Można dowieść, że gdy czynnik rozpędzający nadaje w kolejnym etapie tę samą prędkość Δv (względem układu, w którym ciało spoczywało na początku tego etapu), to po n etapach prędkość względem układu wyjściowego wyniesie

$$v(n) = \frac{\left(1+\frac{\Delta v}{v_0}\right)^n - \left(1-\frac{\Delta v}{v_0}\right)^n}{\left(1+\frac{\Delta v}{v_0}\right)^n + \left(1-\frac{\Delta v}{v_0}\right)^n}\, v_0 \tag{27}$$

(Czytelnik może spróbować udowodnić ten wzór przez indukcję), zbliża się zatem nieograniczenie do v_0, gdy $n \to \infty$. Łatwo również wykazać, że gdy prędkość $\Omega = v_0$, to ,,$V+\Omega$'' $= v_0$ niezależnie od V.

Prędkość v_0, oprócz tego, że jest prędkością graniczną, ma własność pozwalającą nadać jej nazwę prędkości absolutnej. Jeśli jakiś obiekt porusza się z prędkością v_0 względem układu U', to porusza się z tą samą prędkością v_0 względem każdego innego układu U niezależnie od prędkości względnej U i U'. Teoria względności nie twierdzi, że obiekt czy obiekty takie muszą istnieć w przyrodzie, jeśli jednak istnieją, to ich prędkości są takie same i równe granicznej prędkości wszelkich ciał. Do obiektów takich należy między innymi światło, zatem możemy v_0 utożsamić z prędkością światła. Tak też zazwyczaj nazywa się tę stałą i oznacza symbolem c (c $\simeq$ 300000 km/s). Pozwala to przepisać transformację Lorentza w znanej postaci

$$x = \frac{x' + Vt'}{\sqrt{1-\frac{V^2}{c^2}}}, \quad t = \frac{t' + \frac{V}{c^2}x'}{\sqrt{1-\frac{V^2}{c^2}}}, \quad \text{,,}V+\Omega\text{''} = \frac{V+\Omega}{1+\frac{V\Omega}{c^2}}.$$

Brukselka nie jest grą nową. Swego czasu była znana jako ,,mały topolog", potem jednak słuch o niej zaginął, a wydaje się, że warto ją przypomnieć. Brukselka jest grą dwuosobową, amatorzy mogą jednak tworzyć wariacje na jej temat (gra trójosobowa, czteroosobowa itd.). Do gry potrzebna jest kartka papieru i pisak. Grający rysują linie i kropki. Rzędem kropki będziemy nazywali liczbę wychodzących z niej linii. I tak poniższe kropki mają odpowiednio:

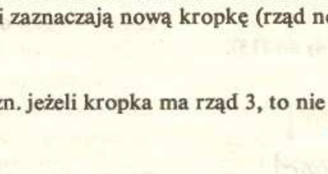
rząd = 0, 1, 2, 3.

Pozostałe przypadki nie będą nas interesowały.

Jak się gra w brukselkę? Na początku na kartce papieru zaznaczonych jest n kropek, $n = 1, 2, 3, \ldots$ Gracze kolejno prowadzą linie od kropki do kropki (może to być ta sama kropka) i na tej linii zaznaczają nową kropkę (rząd nowej kropki jest oczywiście równy 2). Reguły są następujące:

1) linie nie mogą się przecinać,
2) każda kropka może mieć rząd co najwyżej trzy, tzn. jeżeli kropka ma rząd 3, to nie może być ona ani początkiem, ani końcem nowej linii — nie bierze już udziału w grze,
3) przegrywa gracz, który nie może wykonać ruchu.

A oto przykładowe sytuacje końcowe, gra została zakończona:



$n = 2$ $n = 2$ $n = 3$

Gdy $n = 1$, przebieg partii jest zdeterminowany, nieciekawy, gracz, który zaczyna, skazany jest na porażkę. Kolejne fazy tej gry są następujące:

sytuacja wyjściowa po pierwszym ruchu po drugim ruchu lub i koniec.

Załóżmy, że obaj gracze bardzo dobrze grają w brukselkę. Zastanówcie się, czy istnieje strategia wygrywająca dla któregoś z grających przy $n = 2, 3, 4, 5$ (dla $n = 2$ problem nie jest trudny).

Dr Edward STACHOWSKI