

Test

Szczególna teoria względności

- 4.1P. Konsekwencją szczególnej teorii względności jest to, że:
- A. poruszające się zegary chodzą szybciej niż kiedy są w spoczynku
 - B. poruszające się wzdłuż swojej długości pręty są krótsze niż kiedy są w spoczynku
 - C. światło zachowuje się zarówno jak fala i jak cząstka
 - D. prawa fizyki muszą być takie same dla wszystkich obserwatorów poruszających się względem siebie ze stałą prędkością
 - E. wszystko jest względne
- 4.2P. Dwa zdarzenia zachodzą jednocześnie na osi x w układzie odniesienia S , jedno zdarzenie w $x=-a$ a drugie w $x=+a$ ($a>0$). Dla obserwatora poruszającego się w kierunku dodatnim osi x :
- A. zdarzenie w $x=+a$ zachodzi wcześniej
 - B. zdarzenie w $x=-a$ zachodzi wcześniej
 - C. każde ze zdarzeń może wystąpić wcześniej w zależności od wartości a i prędkości obserwatora
 - D. oba zdarzenia są równoczesne
 - E. żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
- 4.3P. Dwa zdarzenia zachodzą jednocześnie w różnych punktach na osi y w układzie odniesienia S . Dla obserwatora poruszającego się w kierunku dodatnim osi x :
- A) zdarzenie o większej współrzędnej y zachodzi wcześniej
 - B) zdarzenie o większej współrzędnej y zachodzi później
 - C) każde ze zdarzeń może zajść wcześniej, w zależności od prędkości obserwatora
 - D) oba zdarzenia są jednoczesne
 - E) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
- 4.4P. Czas własny upływający pomiędzy dwoma zdarzeniami jest mierzony przez zegary w spoczynku w układzie odniesienia, w którym te dwa zdarzenia:
- A) zachodzą w tym samym czasie
 - B) zachodzą w tym samym miejscu
 - C) są w odległości, którą może pokonać sygnał świetlny w tym czasie
 - D) zachodzą w Krakowie
 - E) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
- 4.5P. Dwa zdarzenia zachodzące na osi x są rozdzielone w czasie o Δt a w przestrzeni o Δx . Układ odniesienia, poruszający się z prędkością mniejszą od prędkości światła, w którym oba zdarzenia zachodzą jednocześnie:
- A) istnieje niezależnie od wartości jakie przybierają Δx i Δt
 - B) istnieje tylko wtedy gdy $\Delta x/\Delta t < c$
 - C) istnieje tylko wtedy gdy $\Delta x/\Delta t > c$
 - D) istnieje tylko wtedy gdy $\Delta x/\Delta t = c$
 - E) nie istnieje
- 4.6P. Milionerce powiedziano w roku 1992, że pozostało jej dokładnie 15 lat życia. Jeżeli jednak wybierze się w podróż z prędkością $0.8 c$ a następnie wróci na Ziemię, ostatni Nowy Rok, który będzie świętować na Ziemi to:
- A) 2001 B) 2003 C) 2007 D) 2010 E) 2017

- 4.7P Dwa zdarzenia zachodzą w odległości 100 m od siebie w odstępie czasu $0.60 \mu\text{s}$. Prędkość układu odniesienia, w którym zdarzenia te zachodzą w tym samym miejscu wynosi:
- A) 0 B) $0.25c$ C) $0.56c$ D) $1.1c$ E) $1.8c$
- 4.8P Dwa niezależne zdarzenia zachodzą w odległości 100 m od siebie w odstępie czasu 0.42 μs . Czas własny w μs mijający pomiędzy tymi zdarzeniami wynosi:
- A) 0 B) 0.16 C) 0.28 D) 0.42 E) 0.69
- 4.9P Obserwator zauważa, że poruszający się zegar spóźnia się 10-krotnie. Prędkość zegara wynosi:
- A) $0.100c$ B) $0.0100c$ C) $0.990c$ D) $0.900c$ E) $0.995c$
- 4.10P Czas życia mezonu w spoczynku wynosi 2 μs . Kiedy mezon porusza się względem laboratoryjnego układu odniesienia z prędkością $0.99c$, czas życia mierzony przez zegar w laboratorium będzie:
- A) taki sam B) 0.28 s C) 14 μs D) 4.6 s E) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
- 4.11P Mezony π mają czas połówkowego zaniku T . Jeżeli wiązka mezonów π podróżuje z prędkością $v = \beta c$, odległość przez nią przebyta, po której natężenie wiązki zmaleje do połowy wynosi:
- A) $c\beta T(1 - \beta^2)^{-1/2}$ D) $(1 - \beta^2)^{1/2}vT$
 B) $c\beta T[(1 + \beta)/(1 - \beta)]^{1/2}$ E) none of the above
 C) βvT
- 4.12P Metrowy przymiar porusza się w kierunku swojej długości w laboratorium. Zgodnie z pomiarem jego długości wykonanym w laboratorium, jego długość wynosi 0.31 m. Prędkość przymiaru względem laboratorium wynosi:
- A) $0.096c$ B) $0.31c$ C) $0.69c$ D) $0.83c$ E) $0.95c$
- 4.13P Długość metrowego pręta poruszającego się z prędkością $0.95c$ w kierunku swojej długości jest mierzona jednocześnie przez zaznaczenie położenia początku i końca pręta na osi stacjonarnej. Zegar poruszający się razem z prętem mierzący przedział czasu pomiędzy zaznaczeniem początku i końca pręta wskaże czas:
- A) 0 B) 3.1×10^{-10} s C) 1.0×10^{-9} s D) 3.2×10^{-9} s E) 1.0×10^{-8} s

- 4.14P Zdarzenie zachodzi w $x = 500$ m, $t = 0.90 \mu\text{s}$ w jednym układzie odniesienia. Drugi układ odniesienia porusza się z prędkością $0.90c$ w kierunku dodatnim osi x . Początki układów pokrywają się w $t = 0$ a zegary w drugim układzie odniesienia zostały wyzerowane gdy początki układów odniesienia się pokrywały. Współrzędna przestrzenna x' i czasowa t' w drugim układzie odniesienia wynoszą:
- A) 500 m, $0.90 \mu\text{s}$ D) 260 m, $-0.60 \mu\text{s}$
B) 1700 m, $5.5 \mu\text{s}$ E) 590 m, $-1.4 \mu\text{s}$
C) 740 m, $2.4 \mu\text{s}$
- 4.15P Dwa błyski światła zachodzą jednocześnie w $t = 0$ w układzie odniesienia S, jeden błysk w $x = 0$ a drugi w $x = 600$ m. Te zdarzenia są obserwowane z układu odniesienia S', który porusza się z prędkością $0.95c$ w kierunku dodatnim osi x . Początki tych dwóch układów pokrywają się w $t = 0$ a zegary układu S' zostały wyzerowane gdy początki układów odniesienia się pokrywały. W układzie S' współrzędna przestrzenna x' dla której czoła fali tych dwóch sygnałów świetlnych się spotkają i chwila czasu t' gdy to nastąpi wynoszą:
- A) 300 m, $1.0 \mu\text{s}$ D) 48 m, $0.16 \mu\text{s}$
B) 15 m, $0.050 \mu\text{s}$ E) 1900 m, $0.16 \mu\text{s}$
C) 585 m, $1.95 \mu\text{s}$
- 4.16P Układ odniesienia S' porusza się w kierunku dodatnim osi x z prędkością $0.6c$ względem układu odniesienia S. Cząstka porusza się w kierunku dodatnim x z prędkością $0.4c$ mierzoną przez obserwatora w S'. Prędkość cząstki mierzona przez obserwatora w S wynosi:
- A) $c/5$ B) $5c/19$ C) $8c/25$ D) $25c/31$ E) c
- 4.17P Dwa elektrony poruszają się w kierunkach przeciwnych z prędkością $0.70c$ mierzoną w układzie laboratoryjnym. Prędkość względna jednego elektronu względem drugiego wynosi:
- A) $0.35c$ B) $0.70c$ C) $0.94c$ D) $1.00c$ E) $1.40c$
- 4.18P Cząstka o masie spoczynkowej m_0 porusza się z prędkością $0,6 c$. Jej energia kinetyczna wynosi:
- A) $0,18 m_0c^2$ D) m_0c^2
B) $0,22 m_0c^2$ E) $1,25 m_0c^2$
C) $0,25 m_0c^2$
- 4.19P Jeżeli energia kinetyczna cząstki jest równa jej energii spoczynkowej to jej prędkość musi być równa:
- A) $0,25 c$ D) c
B) $0,50 c$ E) nie może zostać określona bez znajomości masy cząstki
C) $0,87 c$
- 4.20P Zgodnie z teorią względności cząstka o masie spoczynkowej m_0 o pędzie $2m_0c$ porusza się z prędkością :
- A) $2 c$ D) $c/2$
B) $4 c$ E) $0,89 c$
C) c

- 4.21P Jeżeli energia kinetyczna cząstki swobodnej jest znacznie mniejsza od jej energii spoczynkowej, to energia kinetyczna jest proporcjonalna do:
- A) wartości jej pędu
 - B) pierwiastka kwadratowego jej pędu
 - C) kwadratu jej pędu
 - D) odwrotności wartości jej pędu
 - E) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
- 4.22P Jeżeli energia kinetyczna cząstki swobodnej jest znacznie większa od jej energii spoczynkowej, to energia kinetyczna jest proporcjonalna do:
- A) wartości jej pędu
 - B) pierwiastka kwadratowego jej pędu
 - C) kwadratu jej pędu
 - D) odwrotności wartości jej pędu
 - E) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
- 4.23P Wartość pędu cząstki nie może być większa niż:
- A) $m_0 c$, gdzie m_0 jest jej masą spoczynkową
 - B) E/c , gdzie E jest jej całkowitą energią
 - C) K/c , gdzie K jest jej energią kinetyczną
 - D) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa, ale górna granica pędu istnieje
 - E) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa, gdyż górna granica pędu nie istnieje