## Soal latihan Akhir Bab 10

Contoh Soal Ini Dipublikasikan oleh [Inspired2write.com](https://www.inspired2write.com/)

**Soal-Soal Pilihan Ganda**

**Pilihlah salah satu jawaban yang benar !**

1. Perbandingan dilatasi waktu untuk sistem yang bergerak pada kecepatan 0,8c dengan sistem yang bergerak dengan kecepatan 0,6c adalah ….

1. 3 : 4
2. 9 : 16
3. 4 : 3
4. 16 : 9
5. 9 : 2

2. Menurut pengamat di sebuah planet ada dua pesawat antariksa yang mendekatinya dari arah berlawanan, masing-masing adalah pesawat A yang kecepatannya 0,5c dan pesawat B yang kecepatannya 0,4c. Menurut pilot pesawat A besar kecepatan pesawat B adalah ….

1. 0,10c
2. 0,25c
3. 0,40c
4. 0,75c
5. 0,90c

3. Sebuah roket bergerak dengan kecepatan 0,6c. Jika dilihat oleh pengamat yang diam, panjang roket itu akan menyusut sebesar ….

1. 20%
2. 36%
3. 40%
4. 60%
5. 80%

4. Sebuah kubus memiliki panjang rusuk 1 meter, jika diamati oleh pengamat yang diam terhadap kubus itu. Apabila pengamat bergerak relatif terhadap kubus dengan kecepatan 0,8c, maka volume kubus yang teramati adalah … m3.

1. 0.8
2. 0,6
3. 0,5
4. 0,4
5. 0,2

5. Jika c adalah laju cahaya di ruang hampa, maka agar massa benda menjadi 125 persen massa diam, benda harus digerakkan pada kelajuan ….

1. 0,5c
2. 0,6c
3. 0,8c
4. 1c
5. 1,25c

6. Sebuah elektron yang memiliki massa diam mo bergerak dengan kecepatan 0,6c, maka energi kinetiknya adalah ….

1. 0,25 mo c2
2. 0,36 mo c2
3. mo c2
4. 1,80 mo c2
5. 2,80 mo c2

7. Agar energi kinetik benda bernilai 25% energi diamnya dan c adalah kelajuan cahaya dalam ruang hampa, maka benda harus bergerak dengan kelajuan ….

1. c/4
2. c/2
3. 3c/5
4. 3c/4
5. 4c/5
   1. Satu gram massa berubah seluruhnya menjadi energi yang dapat digunakan untuk mengangkat air setinggi 1 km. Jika percepatan gravitasi 10 m.s-2, volume air yang dapat diangkat adalah … .
6. 3.1012 m³
7. 9.106 m³
8. 9.109 m³
9. 3.105 m³
10. 3.108 m³
    1. Sebuah benda tiba-tiba pecah menjadi dua bagian yang massanya berbanding sebagai 1 dan 2. Benda yang kecil terpental ke kiri dan yang besar terpental ke kanan. Perbandingan energi kinetik dua benda itu adalah … .
11. 1 : 2
12. 2 : 1
13. 2 : 3
14. 1 : 1
15. 3 : 1
    1. Telah diketahui bahwa laju cahaya adalah 3.108 m/s. Lajunya dalam pesawat antariksa yang bergerak dengan kecepatan 1,8.108 m/s bila diamati dari bumi adalah ... .
16. 0,6.108 m/s
17. 3,0.108 m/s
18. 1,2.108 m/s
19. 4,8.108 m/s
20. 2,4.108 m/s
    1. Partikel yang bergerak mendekati kecepatan cahaya memiliki energi kinetik sebesar ¼ kali energi diamnya. Jika kecepatan cahaya = c, maka kecepatan partikel itu adalah ... .
21. 0,80c
22. 0,50c
23. 0,75c
24. 0,45c
25. 0,60c
    1. Benda yang bergerak dengan kecepatan 0,8c memiliki energi kinetik sebesar n kali energi diamnya, bila n = …
26. 0,5
27. 0,8
28. 0,67
29. 0,87
30. 0,75
    1. Bila laju partikel 0,6c, maka perbandingan massa relativistik partikel itu terhadap massa diamnya adalah …
31. 5 : 3
32. 25 : 4
33. 5 : 4
34. 25 : 9
35. 5 : 8
    1. Postulat relativitas Einstein :
    2. 1.) Massa benda tidak konstan
    3. 2.) Waktu diam dan waktu bergerak tidak sama
    4. 3.) Panjang diam dan panjang bergerak tidak sama
    5. 4.) Kecepatan cahaya dalam vakum yang dipancarkan oleh sumber bergerak adalah sama
36. Yang benar adalah …
37. (1) dan (3)
38. (2), (3) dan (4)
39. (2) dan (4)
40. (1), (2), (3) dan (4)
41. (1), (2) dan (3)
    1. Dua buah pesawat ruang angkasa A dan B bergerak dengan kecepatan 1,8 x 108m/s dan 1,2 x 108 m/s menuju bumi dari arah berlawanan. Kecepatan relatif pesawat A terhadap B adalah …
42. 6×107 m/s
43. 2,4×108 m/s
44. 1,5×108 m/s
45. 3×108 m/s
46. 1,8×108 m/s
    1. Didapati umur partikel yang sedang bergerak dari luar angkasa 2×10-8 sekon. Bila partikel itu diam di laboratorium umurnya hanya 0,75×10-8 sekon, kecepatan gerak partikel tersebut adalah …
47. 1,50×108 m/s
48. 2,78×108 m/s
49. 1,75×108 m/s
50. 3,00×108 m/s
51. 2,60×108 m/s
    1. Matahari memancarkan daya 3,0×1023 kwatt. Bila laju cahaya 3×108 m/s, banyaknya materi yang berubah menjadi energi di matahari adalah …
52. 1,2×109 kg
53. 4,0×109 kg
54. 3,0×109 kg
55. 4,2×109 kg
56. 3,6×109 kg
    1. Partikel A dan partikel B bergerak searah relatif terhadap partikel P dengan kecepatan hampir mendekati kecepatan cahaya masing-masing dengan 0,2c dan 0,3c. Jika kecepatan cahaya dinyatakan c, maka besar kecepatan relatif partikel A terhadap partikel B adalah … .
57. 0,5c
58. 0,3c
59. 0,4c
60. 0,7c
61. 0,2c
    1. 14. Partikel A dan partikel B bergerak berlawanan relatif terhadap partikel P dengan kecepatan hampir mendekati kecepatan cahaya masing-masing dengan 0,2c dan 0,3c. Jika kecepatan cahaya dinyatakan c, maka besar kecepatan relatif partikel A terhadap partikel B adalah … .
62. 0,5c
63. 0,3c
64. 0,4c
65. 0,7c
66. 0,2c
    1. Seorang pedagang asongan berjalan di dalam kereta dengan laju 0,5 m/s berlawanan dengan arah gerak kereta. Jika kereta bergerak dengan kecepatan 72 km/jam, maka berapakah kecepatan orang itu relatif terhadap orang di luar kereta ? (diketahui orang di luar kereta sedang berlari searah gerak kereta dengan kecepatan 2 m/s )
67. 17,5 m/s
68. 21,5 m/s
69. 18,5 m/s
70. 22,5 m/s
71. 20,5 m/s
    1. Partikel A dan partikel B bergerak searah dengan kecepatan masing-masing dengan 0,2 m/s dan 0,3 m/s dan terhadap partikel P. besar kecepatan relatif partikel A terhadap partikel B adalah … .
72. 0,1 m/s
73. 0,4 m/s
74. 0,2 m/s
75. 0,5 m/s
76. 0,3 m/s
    1. Partikel A dan partikel B bergerak berlawanan arah dengan kecepatan masing-masing dengan 0,2 m/s dan 0,3 m/s dan terhadap partikel P. besar kecepatan relatif partikel A terhadap partikel B adalah … .
77. 0,1 m/s
78. 0,4 m/s
79. 0,2 m/s
80. 0,5 m/s
81. 0,3 m/s
    1. Sebuah rakit bermassa 200 kg terapung diam di atas danau. Ketika seseorang yang massanya 50 kg berlari di atas rakit dengan kecepatan tetap dari ujung yang satu ke ujung yang lain, rakit menempuh jarak 4 meter dalam waktu 10 sekon. Panjangnya rakit adalah ... .
82. 8 meter
83. 11 meter
84. 9 meter
85. 12 meter
86. 10 meter
    1. Dua buah pesawat A dan B bergerak di angkasa saling mendekati dengan laju sama besar masing-masing relatif terhadap Bumi. Jika kecepatan pesawat B relatif terhadap pesawat A ketika keduanya saling mendekati adalah 0,8 kali kecepatan cahaya, maka kecepatan masing-masing pesawat relatif terhadap bumi adalah ... .
87. 0,3c
88. 0,6c
89. 0,4c
90. 0,8c
91. 0,5c
    1. Berapa kali kecepatan cahayakah sebuah elektron yang memiliki massa √3 kali massa diamnya ?
92. √3
93. 63
94. 36
95. 62
96. 33
    1. Sebuah kubus dengan rusuk 10 cm di dalam pesawat yang sedang melaju dengan kecepatan 0,6 menurut orang di dalam pesawat memiliki volume 1000 cm³. Menurut orang yang diam di luar pesawat, maka volume kubus tersebut adalah ... .
97. 600 cm³
98. 1100 cm³
99. 800 cm³
100. 1200 cm³
101. 1000 cm³
     1. Sebuah berkas partikel radioaktif diukur jangka waktu hidupnya. Didapat bahwa secara rata-rata partikel itu hidup selama 2x10-6 detik, sesudah itu partikel berubah menjadi partikel lain. Bila partikel itu diam tidak bergerak dalam laboratorium, umurnya hanya 0,75x10-8 detik. Berapakah kecepatan partikel dalam berkas itu ?
102. 0,927c
103. 0,667c
104. 0,872c
105. 0,542c
106. 0,742c
     1. Perbandingan kontraksi Lorentz dari sebuah batang yang bergerak 0,8c dengan yang bergerak 0,6c.
107. 2 : 1
108. 1 : 3
109. 1 : 2
110. 3 : 1
111. 3 : 4
     1. Kecepatan sebuah benda yang memiliki energi sebesar 53 kali energi benda dalam keadaan diamnya adalah ... .
112. 5c
113. 45c
114. 25c
115. c
116. 35c
     1. Menurut Einstein benda yang mengalami gerak dengan kecepatan mendekati kecepatan cahaya menurut kerangka acuan di luar benda itu akan mengalami :
     2. 1.) penyusutan panjang
     3. 2.) pertambahan massa
     4. 3.) pertambahan massa jenis
     5. 4.) perubahan energi
117. Pernyataan yang benar adalah ... .
118. (1) dan (3)
119. (2), (3) dan (4)
120. (2) dan (4)
121. (1), (2), (3) dan (4)
122. (1), (2) dan (3)

**Soal-Soal Essay**

**Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !**

1. Sebuah pesawat angkasa bergerak dengan kecepatan 0,5 c terhadap pengamat yang diam. Pesawat angkasa ke-dua bergerak dengan kecepatan 0,5 c relatif terhadap pesawat yang pertama. Berapa kecepatan pesawat ke-dua menurut pengamat yang diam ?
2. Seseorang yang bergerak dengan laju 0,8 c melihat orang yang memungut sebuah jam. Menurut pengamatannya orang itu memungut jam dalam tempo 10 detik. Berapa lama waktu itu dirasakan oleh orang yang memungut jam ?
3. A dan B berumur 25 tahun. Pada usia tersebut A berkelana dengan pesawat antariksa ke suatu planet diluar tata surya kita. A kembali ke bumi tepat ketika B berusia 35 tahun. Jika kecepatan pesawat antariksa 0,98 c, berapakah umur B menurut pengamatan A ?
4. Sebuah benda dalam keadaan diam massanya 1 kg. Berapakah massa benda itu jika bergerak dengan kecepatan 0,4 c ?
5. Berapa Joule dan berapa eV sesuai dengan massa :
   1. 1 gram
   2. 1 satuan massa atom.
6. Benda yang panjangnya 100 m diamati oleh pengamat yang bergerak sejajar dengan panjang kawat dan dengan laju 2.105 km/s. Berapakah panjang benda itu menurut pengamatan orang yang bergerak ?
7. Seorang antariksawan dari dalam pesawatnya melihat pesawat lain bergerak dengan kecepatan 0,4 c mendekati pesawatnya. Pesawat itu dilihat dari bumi bergerak dengan kecepatan 0,5 c. Menurut Eisntein berapa kecepatan pesawat yang dinaiki antariksawan tersebut bila diamati dari bumi.
8. Hitunglah kecepatan sebuah partikel yang mempunyai energi kinetik 1 energi diamnya.
9. Sebuah pesawat ruang angkasa A berkecepatan 0.5 c melihat kebelakang terdapat pesawat ruang angkasa B dengan kecepatan relatif 0,3 c menuju ke arahnya. Hitunglah kecepatan pesawat ruang angkasa B menurut pengamat yang diam di bumi.
10. Sebuah pesawat ruang angkasa A berkecepatan 0,6 c dari ekornya ditembakkan ke belakang sebuah sinar laser dengan kecepatan relatif 0,3 c. Hitunglah kecepatan sinar laser menurut pengamat yang diam di bumi.
11. Dua buah pesawat ruang angkasa berkejar-kejaran. Pesawat A berkecepatan 0,6 c sedangkan di belakangnya terdapat pesawat B dengan kecepatan 0,5 c menembakkan sebuah rudal dengan kecepatan 0,5 c ke arah pesawat A, dan meleset di samping pesawat A, hitnglah kecepatan relatif rudal terhadap pesawat A ketika tepat berada di samping pesawat A
12. Si kembar A melakukan perjalanan pulang-pergi dengan kelajuan 0,6 c ke suatu bintang yang berjarak 12 tahun cahaya, sedangkan si kembar B tinggal di bumi, masing-masing saling mengirimkan sinyal setiap satu tahun menurut perhitungan masing-masing. Berapa banyak sinyal yang dikirim A selama perjalanan ?
13. Sebuah benda bermassa 4 ton ketika bergerak massanya menjadi 5 ton. Hitunglah momentum linier menurut teori relativitas.
14. Sebuah benda dengan panjang 100 m bergerak searah panjangnya,  sehingga mempunyai energi kinetik 2/3 kali energi diamnya, Hitunglah panjang benda tersebut ketika bergerak diamati oleh seorang yang diam.
15. Pesawat antariksa bergerak dengan kecepatan 0,4c terhadap bumi. Dari dalam pesawat ditembakkan peluru dengan kecepatan 0,6c terhadap bumi searah pesawat. Berapa kecepatan peluru terhadap pesawat ?
16. Pesawat ruang angkasa dengan kecepatan v sejajar permukaan bumi, melepaskan pulsa cahaya ke arah depan. Menurut pengukuran pengamat di bumi , berapa kecepatan pulsa tersebut ?
17. Pasangan anak kembar berumur 12 tahun ketika salah seorang bepergian ke ruang angkasa dengan pesawat berkecepatan tinggi dan konstan. Pada saat kembali ke bumi ia merasa berumur 18 tahun, sedangkan saudaranya yang tinggal di bumi merasa berumur 30 tahun. Jika c adalah kecepatan cahaya di ruang hampa, maka tentukan kecepatan pesawat !
18. Dua wahana antariksa saling mendekati. Jika kecepatan masing-masing 0,6c relatif terhadap bumi, berapakah kecepatan keduanya relatif terhadap yang lain?
19. Berapa cepatkah batang meteran bergerak relatif terhadap Anda dalam arah yang sejajar dengan meteran tersebut agar panjangnya sebagaimana yang Anda ukur sama dengan 50 cm?
20. Wahana antariksa berangkat dari bumi menuju bintang Alfa Centauri, yang 4 tahun-cahaya jauhnya. Wahana antariksa ini bergerak pada 0,8c. Berapa lamakah waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke sana (a) sebagaimana yang diukur di bumi dan (b) sebagaimana yang diukur oleh awak wahana antariksa tersebut?
21. Berapa cepatkah muon harus bergerak agar umur rata-ratanya 46 μdetik jika umur rata-rata pada keadaan diam 2 μdetik?
22. Sebuah elektron bergerak dengan kecepatan 0,8c. Berapakah energi total dan energi kinetik elektron? ( me = 9 x 10-31  kg).
23. Dalam keadaan diam massa sebuah elektron 9,11 x 10-31 kg. Dengan kecepatan berapa massa elektron akan menjadi dua kali lipat?
24. Sebuah pesawat antariksa bergerak secara relativistik dan pada suatu saat energi kinetiknya adalah 1/12 kali energi diamnya. Berapakah laju pesawat saat itu?
25. Setiap detik di matahari terjadi perubahan 4 x 109 kg materi menjadi energi radiasi. Jika laju cahaya di vakum 3 x 108 m/s, hitung daya yang dipancarkan oleh matahari?
26. Retno berangkat ke suatu bintang yang jaraknya 9 tahun cahaya. Pesawat berangkat dengan kecepatan 0,9c dan segera kembali ke bumi.

(a) menurut Arga di bumi berapa lama perjalanan retno?

(b) Jika Retno berangkat tahun 2005, menurut Arga tahun berapa Retno akan tiba kembali ke bumi?

(c) menurut Retno di pesawat itu berapa lama perjalanan ini?

1. Sebuah pesawat antariksa A, meninggalkan bumi menuju bulan dengan kecepatan 0,8c relatif terhadap bumi. Pesawat lain B, berangkat dari bulan menuju bumi dengan kecepatan 0,4 c relatif terhadap bulan( bumi dan bulan berada dalam kerangka yang sama). Tentukan :

(a) kecepatan pesawat B terhadap bumi

(b) kecepatan pesawat A relatif terhadap B

(c) kecepatan pesawat B relatif terhadap A.

1. Daya yang dipancarkan matahari ke bumi adalah 1,5 x 10 16 watt ( joule/sekon). Hitung massa materi matahari yang hilang ( berubah jadi energi) dalam satu hari!