

CONTOH SOAL EFEK DOPPLER & PEMBAHASANNYA

KURSIGURU.COM

1. Sebuah kereta laut bergerak dengan kecepatan 108 km/h mendekati stasiun kota Water Seven. Sebelum berhenti, masinis membunyikan peluitnya sehingga berbunyi suara berfrekuensi 930 Hz. Hitunglah f_p orang-orang di stasiun.

$$v_s = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$$

$$v_p = 0$$

$$f_s = 930 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{v}{v - v_s} f_s = \frac{340}{340 - 30} 930 = \frac{340}{310} 930 = 1020 \text{ Hz}$$

2. Joko menaiki motor berkecepatan 72 km/h, lalu ia mendengar suara berfrekuensi 640 Hz dari sebuah gedung. Jika cepat rambat suara saat itu adalah 300 m/s, tentukanlah besaran f_s .

$$v_p = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$v_s = 0$$

$$f_s = 640 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_s = \frac{v}{v + v_p} f_p = \frac{300}{300 + 20} 640 = \frac{300}{320} 640 = 600 \text{ Hz}$$

3. Anang mendengar bunyi sirine ambulans mendekatnya saat sedang duduk menunggu bus. Jika frekuensi dari ambulans itu adalah 650 Hz sedangkan kecepatannya adalah 90 km/h, hitunglah besar frekuensi yang didengar Anang.

$$v_s = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$v_p = 0$$

$$f_s = 650 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{v}{v - v_s} f_s = \frac{350}{350 - 25} 650 = \frac{350}{325} 650 = 700 \text{ Hz}$$

4. Berdasarkan contoh soal 3 di atas, tentukanlah besar perbedaan periode bunyi sirine.

$$f_s = 650 \text{ Hz}$$

$$f_p = 700 \text{ Hz}$$

$$T_s = \frac{1}{f_s}$$

$$T_p = \frac{1}{f_p}$$

$$\Delta T = \frac{1}{f_s} - \frac{1}{f_p} = \frac{1}{650} - \frac{1}{700} = 1,1 \times 10^{-4} \text{ s} = 1,1 \times 10^{-2} \text{ milisekon}$$

5. Dua buah kereta X dan Z bergerak saling mendekat, dimana kecepatan masing-masing kereta adalah 126 km/h serta 90 km/h. Apabila masinis X menyalakan peluit berfrekuensi 795 Hz, sedangkan perambatan bunyi di udara adalah 300 m/s maka tentukanlah f_p masinis Z.

$$v_X = 126 \text{ km/h} = 35 \text{ m/s}$$

$$v_Z = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$f_s = 795 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_z = \frac{v + v_z}{v - v_x} f_x = \frac{300 + 25}{300 - 35} 795 = \frac{325}{265} 795 = 975 \text{ Hz}$$

6. Fadli berlari secepat 5 m/s mengejar bus berkecepatan 20 m/s. Bila bus membunyikan klakson berfrekuensi 400 Hz, berapa besaran frekuensi klakson ditelinga Fadli?

$$v_s = 20 \text{ m/s}$$

$$v_p = 5 \text{ m/s}$$

$$f_s = 400 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} f_s = \frac{340 + 5}{340 + 20} 400 = \frac{345}{360} 400 = 383,33 \text{ Hz}$$

7. Berdasarkan contoh soal (6) jika kecepatan bus menjadi 30 m/s , berapa frekuensi klakson didengar Fadli?

$$v_s = 30 \text{ m/s}$$

$$v_p = 5 \text{ m/s}$$

$$f_s = 400 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} f_s = \frac{340 + 5}{340 + 30} 400 = \frac{345}{370} 400 = 373 \text{ Hz}$$

8. Deidara menyalakan petasan sehingga timbul suara sebesar 510 Hz. Jika Sasori sedang berlari secepat 10 m/s mendekati Deidara, berapa besar frekuensi petasan terdengar olehnya?

$$v_s = 0$$

$$v_p = 10 \text{ m/s}$$

$$f_s = 510 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{v + v_p}{v} f_s = \frac{340 + 10}{340} 510 = \frac{350}{340} 510 = 525 \text{ Hz}$$

9. Seorang astronom memperhatikan pergerakan sebuah bintang. Apabila frekuensi cahaya bintang tersebut berubah dari 10^{15} Hz menjadi setengahnya, tentukan kecepatan gerak bintang.

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v_p = 0$$

$$f_s = 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f_p = 0,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

Maka

$$f_p = \frac{c}{c + v_s} f_s$$

$$f_p = \frac{c}{c + v_s} f_s$$

$$c + v_s = \left(\frac{c \cdot f_s}{f_p} \right)$$

$$v_s = \left(\frac{c \cdot f_s}{f_p} \right) - c = \left(\frac{3 \times 10^8 \cdot 10^{15}}{0,5 \times 10^{15}} \right) - 3 \times 10^8 = 6 \times 10^8 - 3 \times 10^8 = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

10. Leonardo berada disebuah pelabuhan saat mendengar bunyi peluit kapal dengan frekuensi sebesar 930 Hz. Ternyata kapal tersebut bergerak mendekati pelabuhan dengan kecepatan 30 m/s. Berapa frekuensi asli peluit kapal tersebut?

$$v_p = 0$$

$$v_s = 30 \text{ m/s}$$

$$f_s = 930 \text{ Hz}$$

Maka

$$f_s = \frac{v - v_s}{v} f_p = \frac{340 - 30}{340} 930 = \frac{310}{340} 930 = 848 \text{ Hz}$$