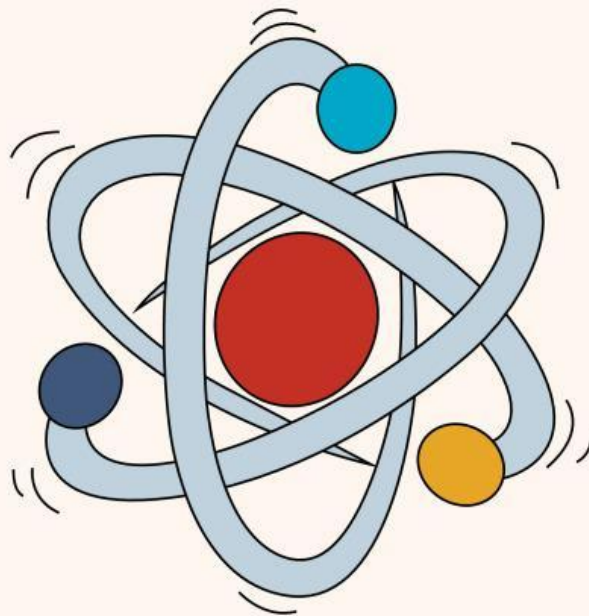


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Fisika



Kalor

BY RIZQI NUR LAILY

LKPD FISIKA

Suhu dan Kalor



Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI / I

Satuan Pendidikan : SMA

Tahun Ajaran : 2023/2024

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Alokasi waktu : 3 x 2 JP

A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.1 Memahami definisi suhu dan kalor
	3.5.2 Mengidentifikasi suhu dan pemuaian
	3.5.3 Mengidentifikasi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda
	3.5.4 Memahami prinsip Azas Black
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.5.1 Melakukan pengamatan dan simulasi percobaan menggunakan Web-Based Simulation

B. PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Isilah identitas terlebih dahulu.
2. Baca dan pahami materi yang disajikan dalam E-LKPD ini.
3. Cermatilah ilustrasi video dan simulasi website dalam E-LKPD ini.
4. Lengkapilah jawaban pada kolom yang rumpang.
5. Kumpulkan jawaban Anda dengan mengsubmit E-LKPD pada website.

Nama: _____

Kelas: _____



stimulation

Salah satu langkah untuk mengantisipasi pencegahan terinfeksi virus corona adalah memeriksa suhu tubuh seperti gambar di atas. Maka dari itu, sejumlah tempat umum seperti pusat perbelanjaan hingga bandara selalu menerapkan pengecekan suhu tubuh. Dari suhu tubuh itulah seseorang bisa mengetahui kondisi tubuhnya sedang sehat atau tidak. Upaya ini merupakan salah satu cara pencegahan virus seperti penularan covid-19.



1. Jelaskan pengertian suhu menurut Anda!

Jawab:

2. sebutkan alat ukur suhu yang terdapat pada gambar di atas!

Jawab:



MATERI



Suhu



• PENGERTIAN

Suhu adalah ukuran yang menyatakan energi panas tersimpan dalam suatu benda.

Perubahan Suhu -> menyebabkan perubahan sifat benda yang disebut dengan sifat termometrik.

SIFAT TERMOMETRIK

Perubahan Wujud

Perubahan Tekanan

Perubahan Ukuran

Perubahan Warna

Perubahan Daya Hantar

Alat ukur suhu dinamakan Termometer.

Termometer dibuat berdasarkan sifat termometrik.

• Macam - macam termometer:

TERMOMETER RAKSA



TERMOKOPEL (THERMOCOUPLE)



TERMOMETER OPTIK (PIROMETER)



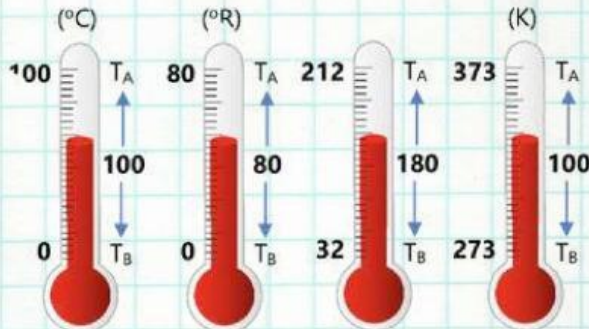
TERMOMETER GAS



MATERI



• SKALA TERMOMETER



Note

- Titik tetap atas (T_A) = Titik didih air pada tekanan 1 atm
- Titik tetap bawah (T_B) = Titik beku air pada tekanan 1 atm

Tekanan 1 atm berarti tekanan udara yang ada pada ketinggian 0 m dpl. Di kehidupan kita sehari-hari tubuh kita mendapatkan tekanan 1 atm.

• KONVERSI SKALA

$$\frac{X - X_B}{X_A - X_B} = \frac{Y - Y_B}{Y_A - Y_B}$$

X = Suhu terukur °X
Y = Suhu terukur °Y
X_A = Titik atas skala °X
Y_A = Titik atas skala °Y
X_B = Titik bawah skala °X
Y_B = Titik bawah skala °Y

Sehingga didapatkan persamaan:

$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

... Website Konversi Skala ...



**KLIK
DISINI**



Contoh Soal:

Suhu udara di suatu ruangan sebesar 36°C. Berapakah suhu ruangan tersebut jika diukur menggunakan Termometer Reamur, Kelvin, dan Fahrenheit?

Penyelesaian: C = 36°C

a. Termometer Reamur (R)

$$\begin{aligned} \frac{C}{5} &= \frac{R}{4} \\ \frac{36}{5} &= \frac{R}{4} \\ 5 \times R &= 36 \times 4 \\ 5R &= 144 \\ R &= \frac{144}{5} \\ R &= 28,8^\circ\text{R} \end{aligned}$$

b. Termometer Kelvin (K)

$$\begin{aligned} \frac{C}{5} &= \frac{K - 273}{5} \\ \frac{36}{5} &= \frac{K - 273}{5} \\ 5 \times (K - 273) &= 36 \times 5 \\ 5K - 1365 &= 180 \\ 5K &= 180 + 1365 \\ 5K &= 1545 \\ K &= \frac{1545}{5} \\ K &= 309^\circ\text{K} \end{aligned}$$

c. Termometer Fahrenheit (F)

$$\begin{aligned} \frac{C}{5} &= \frac{F - 32}{9} \\ \frac{36}{5} &= \frac{F - 32}{9} \\ 5 \times (F - 32) &= 36 \times 9 \\ 5F - 160 &= 324 \\ 5F &= 324 + 160 \\ 5F &= 484 \\ F &= \frac{484}{5} \\ F &= 96,8^\circ\text{F} \end{aligned}$$

Alternatif Pengerjaan

Untuk konversi:

Celsius → Kelvin = C + 273°

Kelvin → Celsius = K - 273°



MATERI



Suhu

. PEMUAIAN ZAT

Pemuaian adalah perubahan benda yang diakibatkan oleh perubahan suhu akibat adanya kalor sehingga membuat benda bertambah ukuran atau volumenya.

Pemuaian -> terjadi ketika benda mengalami perubahan suhu dari suhu rendah ke tinggi.

Penyusutan -> terjadi ketika benda mengalami perubahan suhu dari suhu tinggi ke rendah.

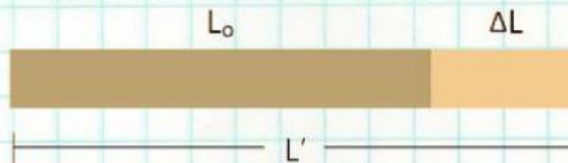
Pemuaian zat terdiri dari:

1. PEMUAIAN ZAT PADAT

Pemuaian zat padat dibagi menjadi 3, yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

a) Pemuaian panjang

Besar pemuaian panjang suatu benda dapat dihitung menggunakan persamaan:



$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

$$L' = L_0 + \Delta L$$

$$L' = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

ΔL = Perubahan Panjang (m) α = Koefisien Muai Panjang ($1/^{\circ}\text{C}$)

L_0 = Panjang Awal (m)

ΔT = Perubahan Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

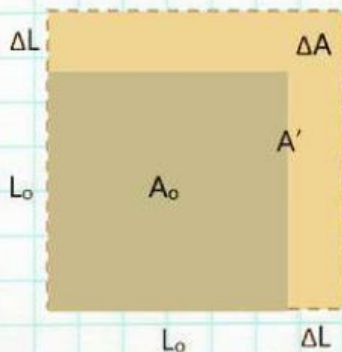
L' = Panjang Akhir (m)

MATERI



b) Pemuaian luas

Besar pemuaian luas suatu benda dapat dihitung menggunakan persamaan:



$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$A' = A_0 + \Delta A$$

$$A' = A_0(1 + \beta \Delta T)$$

ΔA = Perubahan Luas (m^2)

A_0 = Luas Awal (m^2)

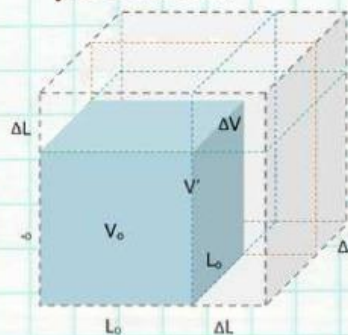
A' = Luas Akhir (m^2)

β = Koefisien Muai Luas ($/^\circ C$)

ΔT = Perubahan Suhu ($^\circ C$)

c) Pemuaian volume

Besar pemuaian volume suatu benda dapat dihitung menggunakan persamaan:



$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

$$V' = V_0 + \Delta V$$

$$V' = V_0(1 + \gamma \Delta T)$$

ΔV = Perubahan Volume (m^3)

V_0 = Volume Awal (m^3)

V' = Volume Akhir (m^3)

γ = Koefisien Muai Volume ($/^\circ C$)

ΔT = Perubahan Suhu ($^\circ C$)

2. PEMUAIAN ZAT CAIR

- Pemuaian yang terjadi pada zat cair adalah pemuaian volume.
- Volume zat cair yang mengalami perubahan suhu sebanding dengan kenaikan suhu.
- Semakin tinggi suhu yang diberikan pada zat cair, maka semakin besar volumenya.



MATERI



- Pada pemuaian zat cair terjadi peristiwa Anomali air, yaitu sifat tidak teratur air yang terjadi pada suhu $0^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
- Pada suhu tersebut, zat cair yang dipanaskan bukannya memuai, namun justru menyusut. Hal ini disebabkan oleh terjadinya peristiwa perubahan wujud es menjadi air.

3. PEMUAIAN ZAT GAS

- Pemuaian yang dapat terjadi pada zat gas adalah pemuaian volume akibat pengaruh tekanan dan suhu.
- Gas mengalami pemuaian ketika suhunya bertambah dan akan mengalami penyusutan jika suhu menurun.
- Pemuaian gas dijelaskan oleh Hukum Boyle, Hukum Gay-Lussac, dan Hukum Charles.
- Gabungan dari ketiga hukum tersebut, diperoleh persamaan gas ideal, yakni sebagai berikut:

Persamaan Gas Ideal

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Penerapan Prinsip
Pemuaian



Pembahasan Soal
Pemuaian



MATERI



Kalor

PENGERTIAN

- Kalor adalah perpindahan energi panas yang terjadi dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah.

- Satuan Kalor yang sering digunakan:

$$1 \text{ Joule (J)} = 0,24 \text{ Kalori}$$

$$1 \text{ Kalori} = 42 \text{ Joule}$$

- Kalor Jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1 K pada 1 kg benda.

Persamaan Kalor Jenis:

$$c = \frac{Q}{(m)(\Delta T)}$$

- Kapasitas Kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 1 K.

Persamaan Kapasitas Kalor:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = (m)(c)$$

- Pengaruh kalor terhadap zat

Bukalah simulasi PheT
disamping!



MATERI



Kalor

- **Azas Black** adalah suatu prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh Joseph Black. Bunyi Azas Black:

"Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah"

- Besar kalor (Q) yang diperlukan dapat diketahui dengan persamaan:

$$Q = (m)(c)(\Delta T)$$

c = Kalor Jenis Suatu Zat ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

C = Kapasitas Kalor ($\text{J/}^\circ\text{C}$)

atau

Q = Kalor yang diserap atau dilepas (J)

$$Q = (C)(\Delta T)$$

m = Massa Zat (kg)

ΔT = Perubahan suhu ($^\circ\text{C}$)

- Berdasarkan prinsip Azas Black, persamaan matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$(m_1)(c)(\Delta T_1) = (m_2)(c)(\Delta T_2)$$

$$(m)(c)(T_1 - T_c) = (m)(c)(T_c - T_2)$$

m_1 = Massa Benda I yang bersuhu tinggi (kg)

m_2 = Massa Benda II yang bersuhu rendah (kg)

c_1 = Kalor Jenis Benda I ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

c_2 = Kalor Jenis Benda II ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

T_1 = Suhu awal Benda I ($^\circ\text{C}$ atau K)

T_2 = Suhu awal Benda II ($^\circ\text{C}$ atau K)



Contoh Soal



1. Terdapat air bermassa 60-gram dan memiliki suhu 90°C . Lalu air tersebut dicampur dengan air bersuhu 25°C yang bermassa 40-gram. Diketahui bahwa kalor jenis air yaitu $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$. Berapakah suhu akhir campuran air tersebut jika tidak terdapat faktor lain yang mempengaruhi?

Penyelesaian:

Diketahui: $m_1 = 60 \text{ gr}$	$m_1 c (T_1 - T_c) = m_2 c (T_c - T_2)$	$320 = 5T_c$
$m_2 = 40 \text{ gr}$	$60 \cdot 1 (90 - T_c) = 40 \cdot 1 (T_c - 25)$	$5T_c = 320$
$c = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$	$60 (90 - T_c) = 40 (T_c - 25)$	$T_c = \frac{320}{5}$
$T_1 = 90^{\circ}\text{C}$	$3 (90 - T_c) = 2 (T_c - 25)$	$T_c = 64^{\circ}\text{C}$
$T_2 = 25^{\circ}\text{C}$	$270 - 3T_c = 2T_c - 50$	
$T_c = ?$	$270 + 50 = 2T_c + 3T_c$	

2. Terdapat air yang memiliki massa 20-gram dan pada mulanya bersuhu 30°C . Berapakah perubahan suhu akhir air tersebut jika diketahui kalor yang diserap air adalah sebanyak 300 kalori?

Penyelesaian:

Diketahui: $m_1 = 60 \text{ gr}$	$Q = m c \Delta T$	$300 + 600 = 20T_1$
$T_0 = 30^{\circ}\text{C}$	$300 = 20 \cdot 1 (T_1 - T_0)$	$900 = 20T_1$
$Q = 300 \text{ kal}$	$300 = 20 \cdot 1 (T_1 - 30)$	$T_1 = \frac{90}{20}$
$c = 90^{\circ}\text{C}$	$300 = 20 (T_1 - 30)$	$T_1 = 45^{\circ}\text{C}$
$T_1 = ?$	$300 = 20T_1 - 600$	



Soal dan Pembahasan Suhu



Soal dan Pembahasan Kalor



Lembar Kerja

Langkah - Langkah:

1. Buka laptop/HP dan pastikan sudah terhubung dengan jaringan internet
2. Bukalah Simulasi PheT



3. Klik opsi "pendahauluan/intro"
4. Centang dua kotak di bagian kanan atas



5. Letakkan masing-masing gelas yang berisi air dan olive oil ke kompor



Lembar Kerja

6. Letakkan termometer di gelas berisi air dan gelas berisi olive oil



7. Nyalakan salah satu pemanas ke suhu yang paling tinggi "Heat"



8. Amati suhu gelas pada termometer dan amati jumlah energi yang ada di dalam gelas dan jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada di kolom pertanyaan!



Lembar Jawab

Jawablah pertanyaan – pertanyaan dibawah ini!

1. Bagaimana keadaan suhu air dan minyak sebelum dipanaskan?

2. Setelah dipanaskan, gelas mana yang memiliki suhu yang lebih tinggi?

3. Apakah ketika kedua gelas menerima panas yang sama, suhu kedua balok sama/berbeda? Mengapa?

☐

sama

☐

beda

Alasan:

4. Apakah jenis zat berpengaruh terhadap kalor yang diterima suatu zat?

☐

Ya

☐

Tidak

5. Setelah zat cair dalam gelas terus dipanaskan, bagaimanakah keadaan suhu pada kedua zat cair tersebut?

6. Berikan kesimpulan pada percobaan yang telah Anda lakukan!

