



**KOMPETISI SAINS MADRASAH
TINGKAT NASIONAL**



**NASKAH SOAL & LEMBAR JAWAB
FISIKA TEORI TINGKAT MTS**

NAMA :

MADRASAH :

PROVINSI :

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal.
2. Tulislah nama dan asal Madrasah saudara pada lembar yang telah disediakan, sesuai petunjuk yang diberikan petugas
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal
4. Naskah soal teori terdiri dari 5 soal isian uraian dengan waktu pengerjaan 2 jam
5. Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab
6. Jawaban yang salah dalam ujian ini TIDAK MENGURANGI NILAI, sehingga jawablah SEMUA soal yang ada.
7. Tulislah jawaban saudara pada kolom jawaban yang telah disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan pada tiap soal
8. Untuk keperluan coret-mencoret, gunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini
9. Selama ujian, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian
10. Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
11. Berdoalah sebelum mengerjakan ujian, semoga saudara diberikan kemudahan dalam mengerjakan soal.

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

SOAL T1
PENGAMATAN KINEMATIKA GERAK
(Nilai Total 12)

Kinematika merupakan salah satu cabang dari mekanika yang mempelajari gerak tanpa memperhitungkan penyebab dari gerak tersebut. Pada soal ini akan diberikan data pengamatan kinematika gerak pada kendaraan bermotor yang bergerak pada lintasan lurus. Anggap bahwa gesekan udara diabaikan dan sistem bergerak dengan kecepatan rendah sehingga gerakan dari kendaraan bermotor tersebut bersifat *non-relativistic*.

Tabel dibawah ini merupakan data hasil pengamatan kecepatan (v) terhadap waktu tempuh (t) pada kendaraan bermotor yang bergerak pada suatu lintasan lurus.

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
v (m/s)	0	4	8	12	12	12	12	18	24	30	20	10	0

- (a) **(Nilai 6)** Buatlah sketsa grafik kecepatan (v), percepatan (a), dan jarak (x) sebagai fungsi waktu (t).

(b) (Nilai 6) Lengkapilah titik-titik pada tabel di bawah ini:

(i) Selang waktu ketika terjadi percepatan
(ii) Selang waktu ketika terjadi perlambatan
(iii) Selang waktu ketika percepatannya nol
(iv) Jarak yang ditempuh ketika kecepataannya maksimum
(v) Jarak yang ditempuh ketika kecepataannya minimum
(vi) Jarak total yang ditempuh

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

SOAL T2
KOREKSI WAKTU PADA JAM BANDUL
(Total Nilai 12)

Jam bandul adalah satu contoh penerapan dari gerak osilasi yang memanfaatkan gerak bandul sederhana (*simple pendulum*). Sistem jam bandul ini dapat dipandang sebagai sistem yang terdiri dari tali dengan panjang L dan beban bermassa m . Anggap bahwa percepatan gravitasi $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. Ketika benda disimpangkan dengan amplitudo sudut φ_0 yang sangat kecil, maka benda akan mengalami gerak harmonik sederhana.

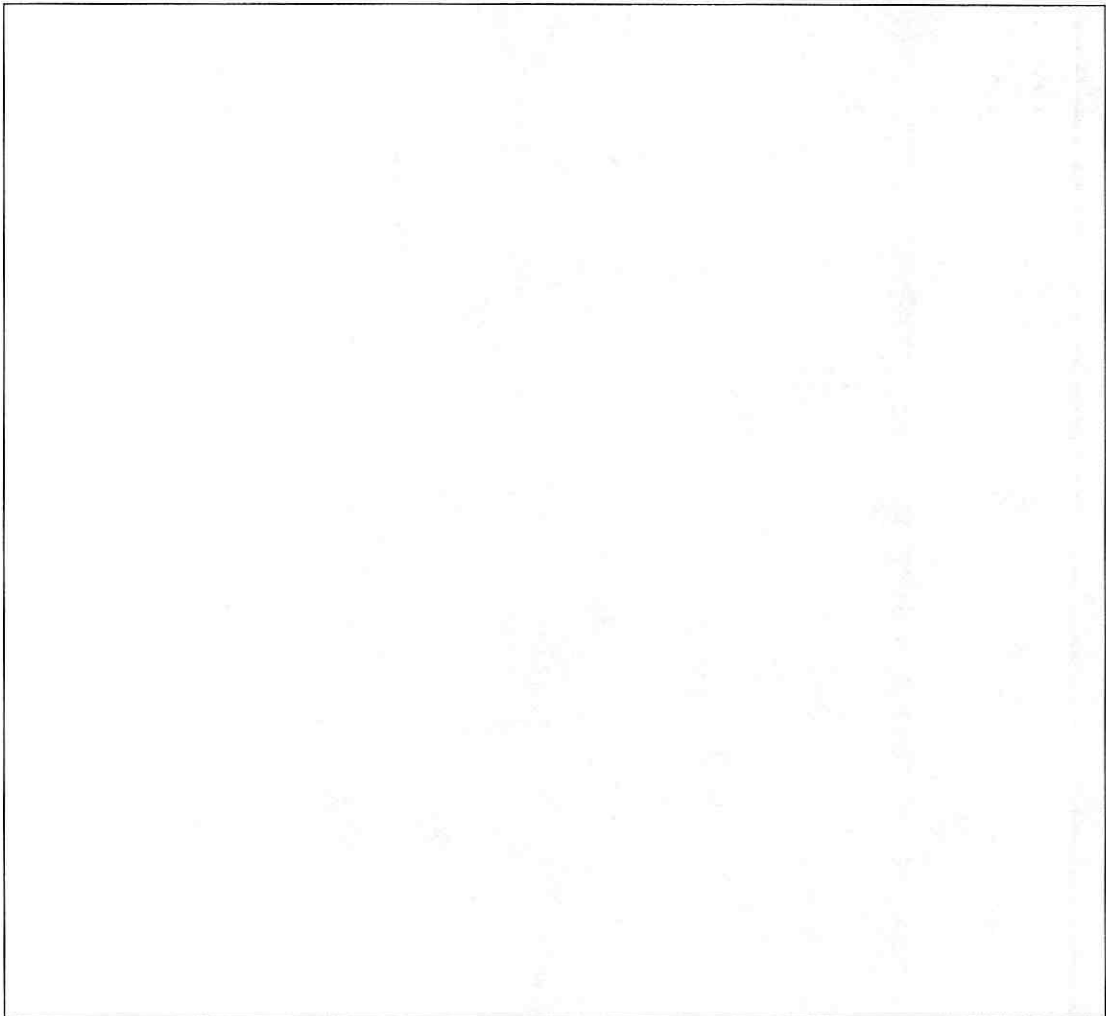
- (a) **(Nilai 4)** Tuliskan persamaan yang menyatakan periode osilasi T_0 pada gerak jam bandul sederhana tersebut. Hitunglah periode bandul ketika panjang tali bandul 2,5 m.

Pada sistem jam bandul tersebut, gerak harmonis sederhana terjadi karena amplitude sudut dianggap sangat kecil. Namun demikian, ketika amplitudonya besar, maka periode getaran haruslah mengalami koreksi. Untuk amplitude sudut φ_0 yang cukup besar, maka periode getaran dapat dituliskan sebagai

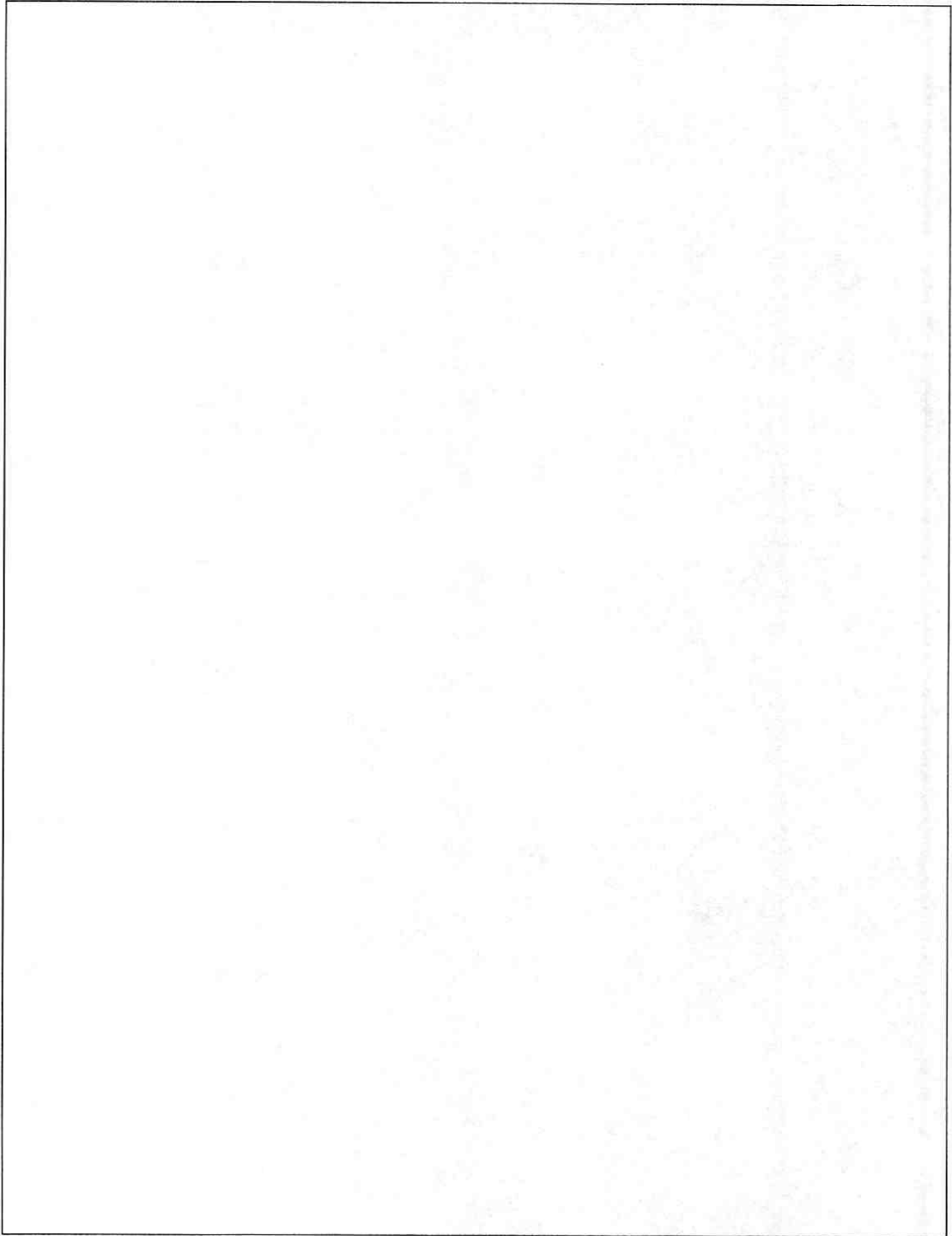
$$T = T_0 \left(1 + \frac{1}{2^2} \sin^2 \varphi_0 + \frac{1}{2^2} \left(\frac{3}{4} \right)^2 \sin^4 \varphi_0 + \dots \right) \quad (1)$$

dengan T_0 adalah periode osilasi ketika jam bandul mengalami gerak harmonik sederhana.

- (b) **(Nilai 4)** Hitunglah prosentase perubahan periode jika amplitude sudut pada jam bandul, $\varphi_0 = 30^0$! Anggap bahwa dengan menggunakan amplitude sudut tersebut maka hanya suku kedua pada Pers. (1) yang memberikan koreksi nilai dari periode osilasi T .



(c) (Nilai 4) Dengan memanfaatkan koreksi perubahan periode osilasi pada soal (b), hitunglah kelebihan waktu yang dihasilkan jam bandul tersebut dalam satu hari!



Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

SOAL T3

GAYA LISTRIK PADA SISTEM PARTIKEL BERMUATAN

(Total Nilai 12)

Salah satu fenomena penting yang teramati di alam adalah fenomena elektromagnetika. Salah satu yang mendasari terjadinya fenomena elektromagnetika adalah interaksi Coulomb, yaitu interaksi yang terjadi antar partikel bermuatan. Terjadinya interaksi ini di mediasi oleh suatu medan yang ditimbulkan oleh partikel bermuatan tersebut, yang selanjutnya dikenal sebagai medan listrik. Jika di sekitar daerah bermedan listrik tersebut diberi partikel lain yang bermuatan, maka pada muatan tersebut akan bekerja suatu gaya yang dikenal sebagai gaya listrik.

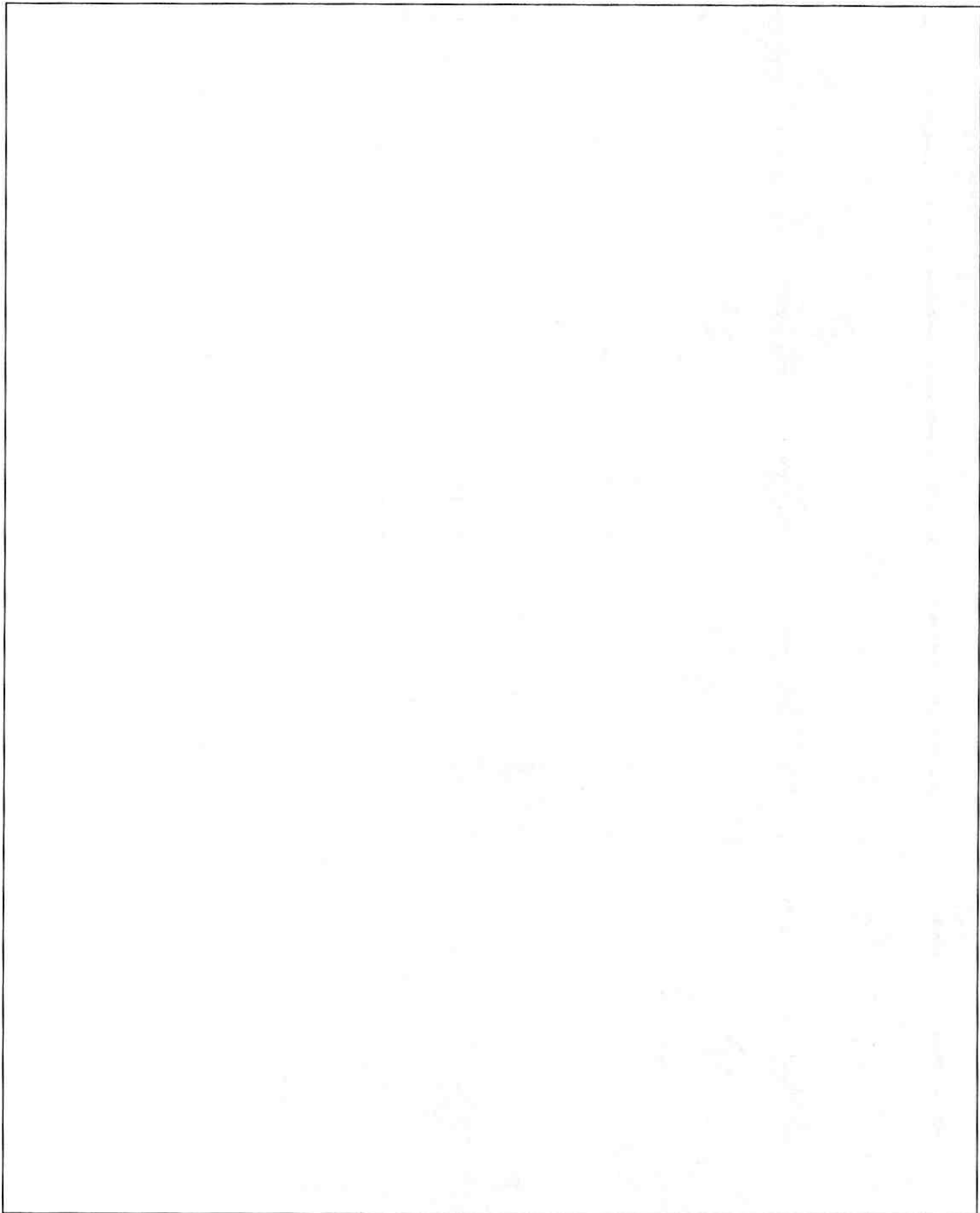
- (a) (Nilai 6) Tinjau dua buah muatan positif Q_1 dan Q_2 yang terpisah sejauh d sebagaimana ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Jika $Q_1 = +Q$ dan $Q_2 = +2Q$, hitunglah :

- (i) besar dan arah medan listrik yang dirasakan oleh muatan Q_1 oleh akibat adanya sumber muatan Q_2 .
- (ii) besar dan arah medan listrik yang dirasakan oleh muatan Q_2 oleh akibat adanya sumber muatan Q_1
- (iii) besar dan arah gaya listrik yang dirasakan oleh muatan Q_1 oleh akibat adanya sumber muatan Q_2
- (iv) besar dan arah medan listrik yang dirasakan oleh muatan Q_2 oleh akibat adanya sumber muatan Q_1

(b) (Nilai 6) Jika muatan $Q_3 = -Q$ diletakkan diantara Q_1 dan Q_2 dengan posisi segaris dengan muatan Q_1 dan Q_2 , hitunglah posisi muatan Q_3 tersebut relatif terhadap Q_1 maupun Q_2 sedemikian rupa sehingga sistem bersifat setimbang.

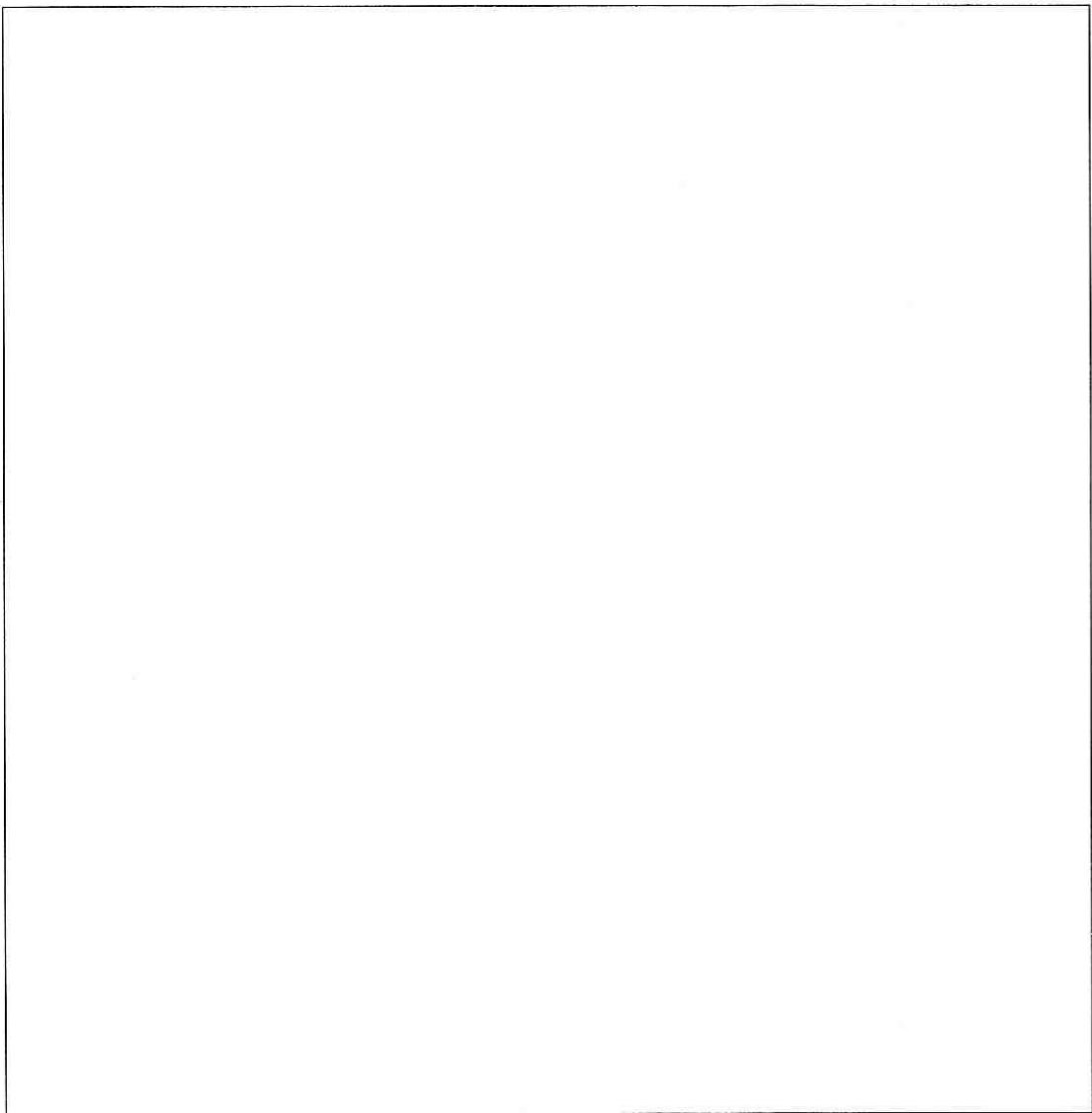


Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

SOAL T4
KALOR
(Total Nilai 12)

- a) (Nilai 4) Dua buah batang dengan panjang mula-mula 100 cm. Kedua batang tersebut terbuat dari baja dan alumunium dengan koefisien muai panjang berturut-turut $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan $24 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Setelah kenaikan temperatur sebesar 40°C , hitunglah panjang batang baja dan alumunium tersebut!



- b) (Nilai 4) Sebuah jendela kaca mempunyai tebal 8 mm dan luas 1 m^2 . Jika temperatur udara di luar 30°C dan di dalam 20°C serta konduktivitas termal kaca adalah $0,8 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, berapakah maka jumlah energi panas yang melewati kaca selama 1 jam?

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | youtube: b4ngrp

- c) **(Nilai 4)** Hitunglah Jumlah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 100 gram es yang bersuhu -5°C menjadi 100 g air yang bersuhu 25°C pada tekanan 1 atm! (Kalor jenis air 1 kal/g $^{\circ}\text{C}$, kalor jenis es 0,5 kal/g $^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 80 kal/g)

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

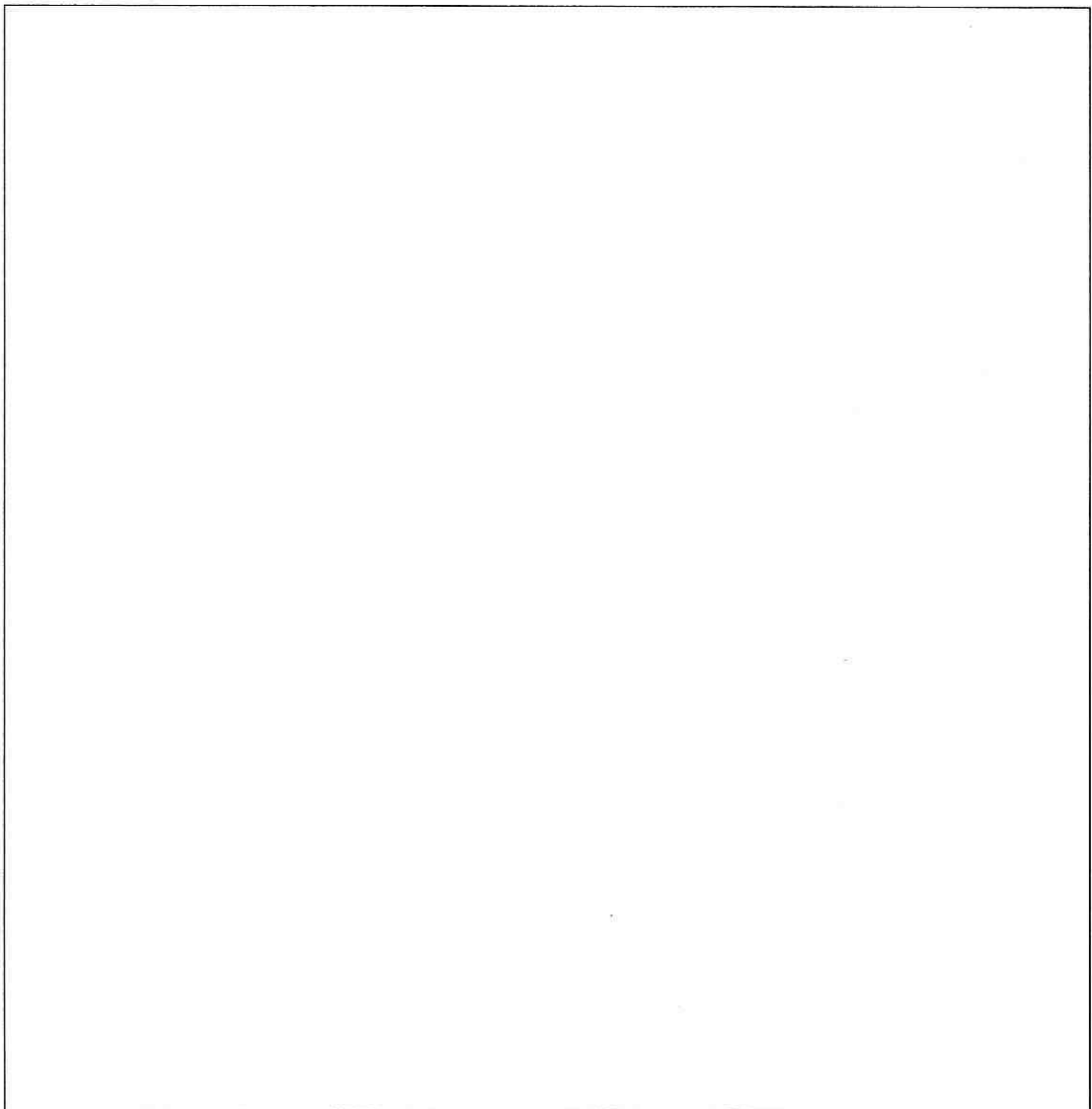
www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

SOAL T5

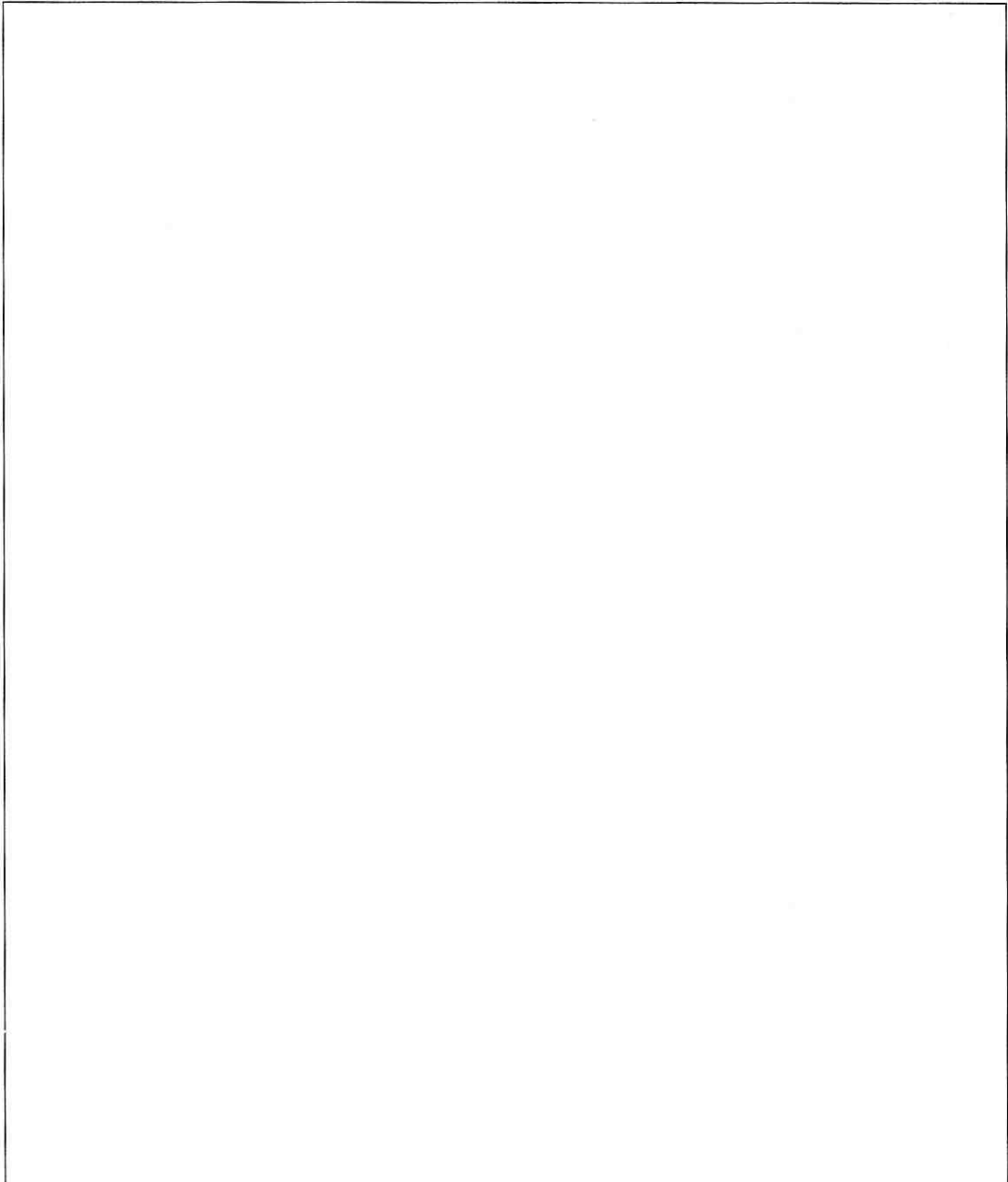
OPTIK

(Total Nilai 12)

- (a) **(Nilai 4)** Suatu cermin cekung mempunyai jari-jari kelengkungan 24 cm. Jika benda diletakkan 20 cm di depan cermin tersebut, maka:
- (i) hitunglah jarak bayangan yang dihasilkan!
 - (ii) bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan?



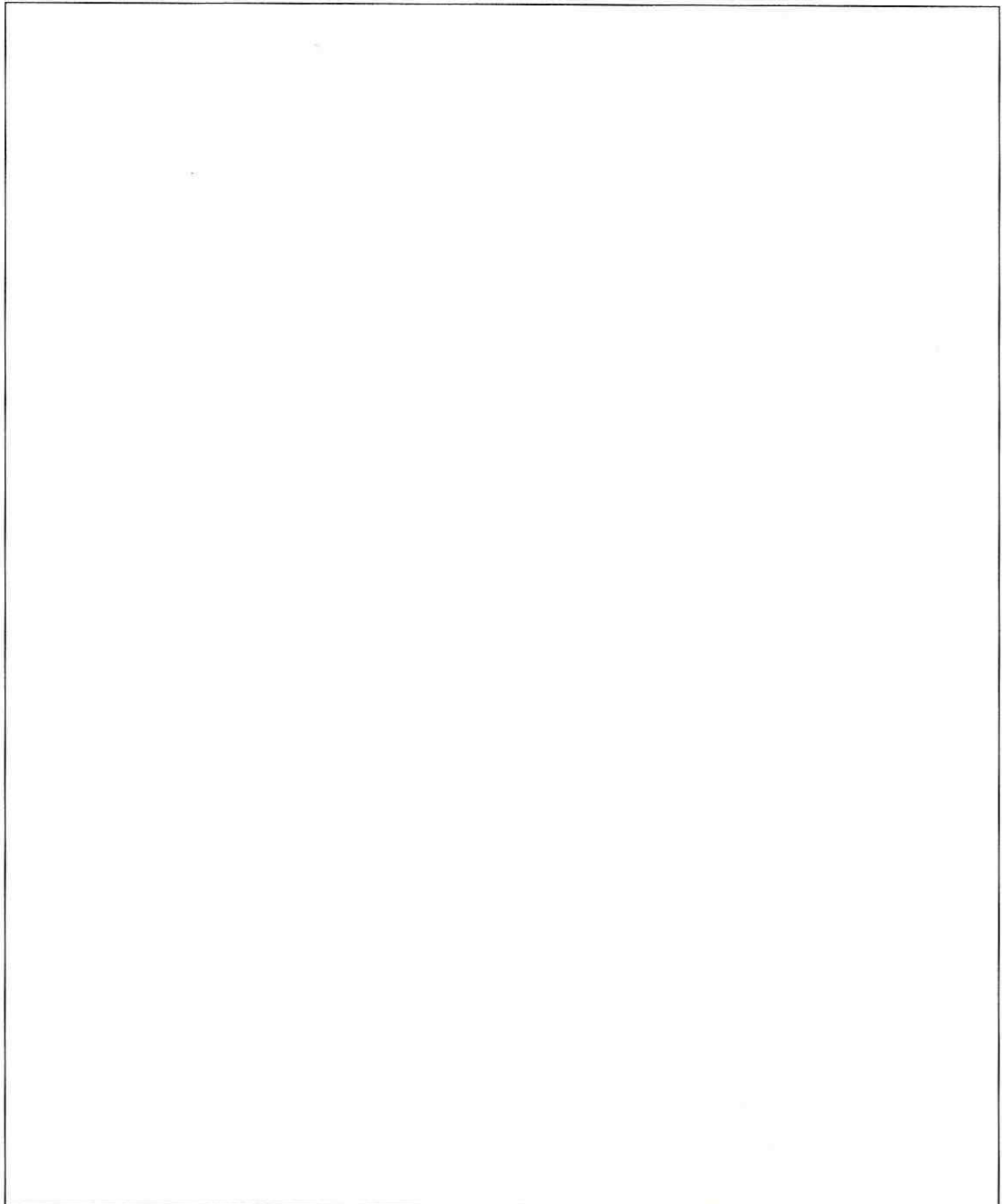
- (b) (Nilai 4) Melalui kaca spion kendaraan bermotor, seorang pengendara melihat bayangan kendaraan di belakangnya adalah $\frac{1}{6}$ kali ukuran sebenarnya. Bila jarak pengemudi tersebut dengan kendaraan yang dibelakangnya adalah 30 m, hitunglah jari-jari kelengkungan dari kaca spion tersebut!



Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

- (c) (Nilai 4) Diketahui bahwa suatu berkas sinar tampak mempunyai panjang gelombang 510 nm di udara. Jika berkas sinar tersebut masuk ke dalam medium yang indeks biasnya 1,5 maka Hitunglah panjang gelombangnya!



Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)



**KOMPETISI SAINS MADRASAH
TINGKAT NASIONAL**



**NASKAH SOAL & LEMBAR JAWAB
FISIKA EKSPERIMEN TINGKAT MTS**

NAMA :

MADRASAH :

PROVINSI :

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal dan Lembar Jawab.
2. Tulislah nama dan asal Madrasah saudara pada lembar yang telah disediakan, sesuai petunjuk yang diberikan petugas
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal
4. Naskah soal eksperimen terdiri dari satu (1) buah soal eksperimen dengan waktu pengerjaan 3 jam.
5. Pastikan bahwa saudara telah memperoleh secara lengkap set peralatan eksperimen dan bekerja dengan baik. Apabila saudara menemukan bagian alat yang tidak bekerja, jangan ragu-ragu untuk meminta ganti kepada pengawas ujian.
6. Tulislah jawaban saudara pada kolom jawaban yang telah disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan pada tiap soal
7. Untuk keperluan coret-mencoret, gunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini
8. Selama ujian, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian
9. Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
10. Berdoalah sebelum mengerjakan ujian, semoga saudara diberikan kemudahan dalam mengerjakan soal.

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

PENENTUAN KONSTANTA ELASTISITAS PEGAS (Nilai Total 40)

Pegas adalah logam berbentuk spiral yang mempunyai sifat elastis. Apa yang dimaksud dengan elastis? Elastis adalah kemampuan benda untuk kembali ke bentuk semula setelah gaya yang bekerja padanya dihilangkan. Ketika pegas ditarik yang berarti ada gaya luar yang bekerja maka pegas akan memanjang. Ketika gaya luar dihilangkan, pegas akan kembali ke bentuk semula.

Robert Hooke, seorang Ilmuwan asal Inggris, menyatakan jika bekerja sebuah gaya luar pada sebuah pegas, maka pegas akan bertambah panjang sebanding dengan besarnya gaya yang diberikan, selama tidak melampaui batas elastisitas pegas. Berdasarkan hukum Hooke, jika sebuah pegas dikenai gaya F maka pertambahan panjang dari pegas (Δx) akan sebanding dengan F , dan dituliskan sebagai

$$F = k \Delta x \quad (1)$$

Tetapan kesebandingan k dikenal sebagai konstanta elastisitas pegas.

Gaya F pada sistem ini merupakan gaya gravitasi bumi yang berasal dari beban massa m yang digantungkan pada pegas. Dengan demikian kita bisa menyajikannya dalam bentuk

$$F = mg \quad (2)$$

Dengan g adalah percepatan gravitasi bumi ($=9,8 \text{ m/det}^2$).

Persamaan (1) dan persamaan (2) dapat dihubungkan dalam bentuk

$$k \Delta x = mg \quad (3)$$

$$\Delta x = \left(\frac{g}{k} \right) m \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan (4) dapat dibuat grafik garis lurus dengan sumbu x adalah m dan sumbu y adalah Δx . Nilai konstanta elastisitas pegas dapat ditentukan berdasar nilai gradien yang dihitung dari grafik hasil eksperimen.

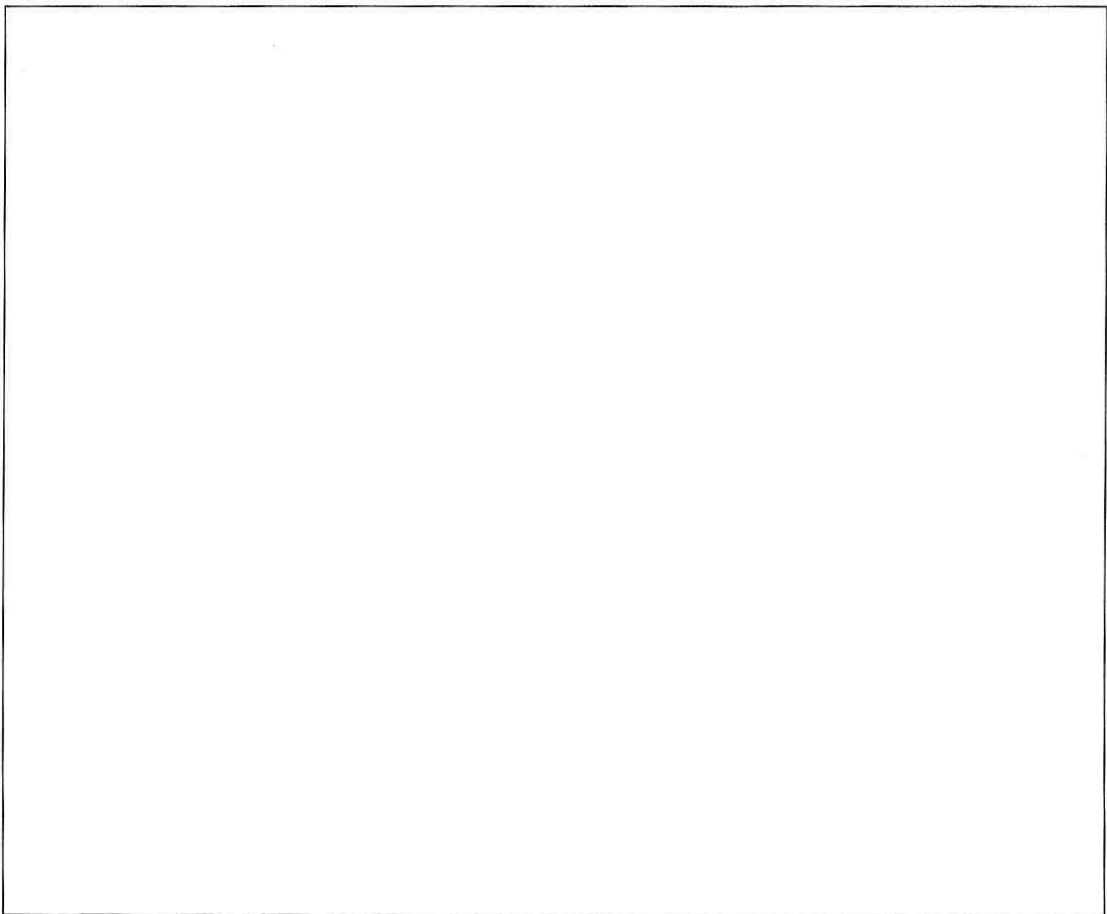
Alat dan Bahan :

1. Pegas
2. Beberapa anak timbangan
3. Statif dan penjepitnya
4. Mistar
5. Kertas Grafik (*millimeter block*)

PERTANYAAN (Total nilai 40)

Dengan alat-alat dan bahan-bahan yang tersedia, buat sebuah rangkaian set-up percobaan sehingga anda dapat menentukan konstanta elastisitas pegas.

- (a) (Nilai 5) Gambarkan rangkaian set-up percobaan itu !



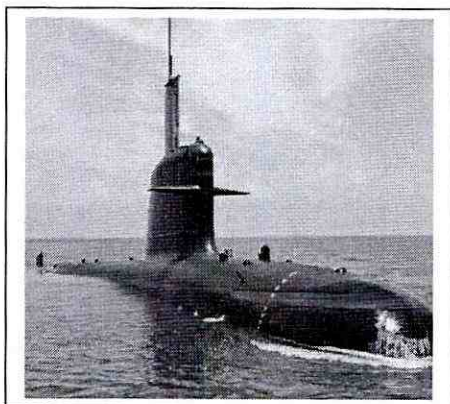
(b) (Nilai 10) Lakukan pengukuran dan catat data hasil pengukuran dalam bentuk tabel!

--

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

www.catatanmatematika.com | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

MODEL KAPAL SELAM



Tujuan :

Menemukan hubungan antara massa jenis benda dengan fenomena benda terapung, melayang dan tenggelam di air.

Masalah

Bagaimana kapal selam dapat mengubah posisi (kedalamnya) di laut?

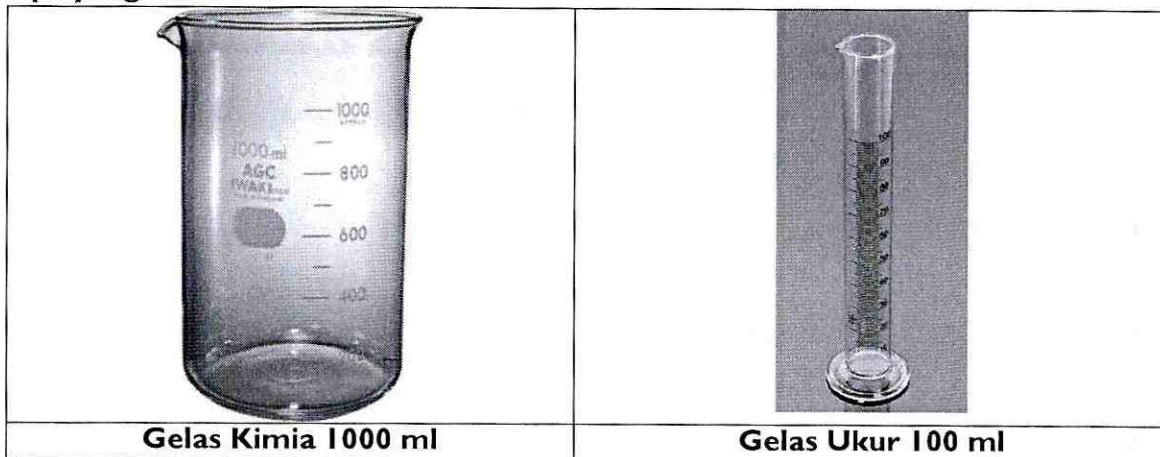
Buat dugaan (prediksi) bagaimana caranya suatu kapal selam dapat merubah posisinya sehingga bisa mengapung, melayang dan tenggelam!


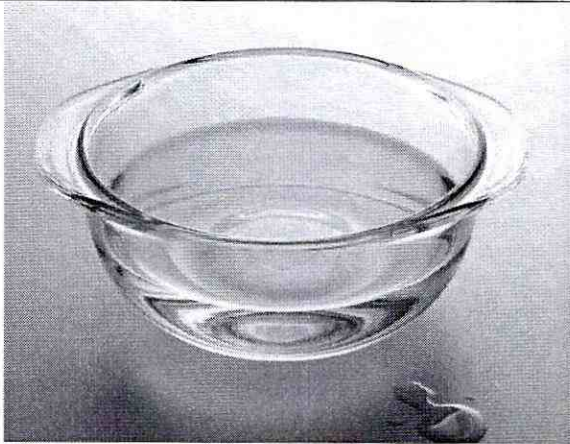
Jawaban kegiatan memprediksi :

Percobaan

Mari kita melakukan penyelidikan ilmiah untuk menguji prediksi di atas dengan cara melakukan eksperimen!

Apa yang dibutuhkan?



	
<p align="center">Botol Kaca Bening Penggaris 30 cm</p>	<p align="center">Wadah berisi Air secukupnya</p>

Tugas :

1. Buatlah suatu prosedur percobaan untuk menunjukkan bahwa kapal selam bisa mengubah posisinya menjadi mengapung, melayang atau tenggelam di dalam lautan! (Percobaan ini dilakukan dengan cara mengibaratkan botol kaca bening sebagai kapal selam, dan gelas kimia 1000 ml yang terisi air sebagai laut),
2. Jelaskan prosedur bagaimana caranya agar botol kaca bening bisa mengapung, melayang dan tenggelam di air!
3. Catatlah data yang didapatkan dalam eksperimen menggunakan tabel tabulasi data pada saat botol kaca bening dalam keadaan mengapung, melayang dan tenggelam!
4. Berdasarkan tabulasi data, jelaskan temuan apa yang dapat diperoleh?
5. Berdasarkan temuan tersebut, hubungkanlah hal tersebut dengan fenomena kapal selam! Buat kesimpulan dari pertanyaan; "faktor apa yang menyebabkan kapal selam dapat mengapung, melayang dan tenggelam di lautan?"