

PETUNJUK UMUM

1. Tuliskan NAMA dan ID peserta di setiap lembar soal.
2. Tuliskan jawaban akhir di kotak yang disediakan untuk Jawaban.
3. Peserta boleh menggunakan kalkulator sewaktu mengerjakan soal.
4. Telepon seluler dan sejenisnya tidak diperkenankan selama tes berlangsung.
5. Berkas Soal dan Coretan dikumpulkan di akhir tes.

INFORMASI PENTING


Massa electron	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Besar muatan electron	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Bilangan Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23}$
Konstanta Gas Universal	$R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol.K})$
Konstanta Boltzmann	$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
Laju cahaya	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Konstanta Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ $hc = 1240 \text{ eV.nm}$
Permittivitas vacuum	$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N.m}^2)$
Permeabilitas vacuum	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$
Konstanta gravitasi universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg.s}^2)$
Tekanan 1 atmosfer	$1 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Pangkat 10

10^{-15}	femto	F
10^{-12}	pico	P
10^{-9}	nano	N
10^{-6}	mikro	μ
10^{-3}	mili	M
10^{-2}	centi	C
10^3	kilo	K
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T
10^{15}	peta	P

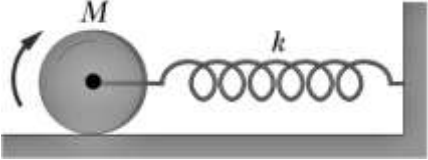
Momen inersia pusat massa

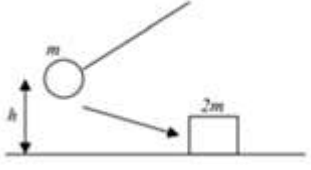
Batang	$\frac{1}{12} ML^2$
Keping	$\frac{1}{2} MR^2$
Bola pejal	$\frac{2}{5} MR^2$

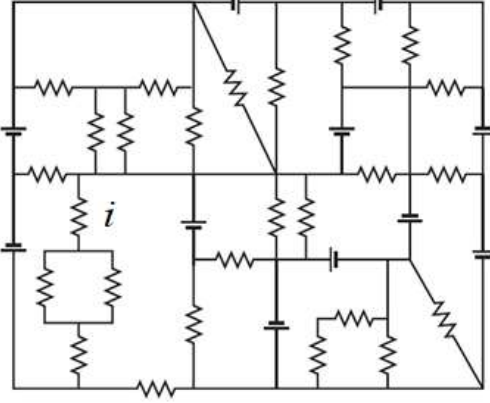
No. 1	Gambarakan gaya-gaya yang bekerja ketika orang mendorong dinding.	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

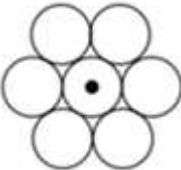
No. 2	Dua buah satelit identik (persis sama) A dan B , bergerak melintasi orbit lingkaran seputar Bumi. Jari-jari orbit A adalah dua kali jari-jari orbit B . Maka perbandingan momentum sudut A terhadap momentum sudut B adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No. 3	Panjang Planck merupakan kombinasi dari konstanta umum Gravitasi G , konstanta Planck ($\frac{h}{2\pi} = \hbar$) dan laju cahaya di vakuum c , maka persamaan panjang Planck ℓ_p sebagai fungsi dari konstanta di atas adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

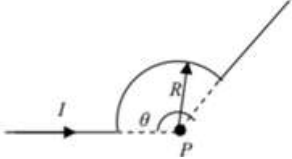
No. 4	 <p>Suatu silinder pejal terikat pada sebuah pegas mendatar ($k = 4 \text{ N/m}$) menggelinding tanpa slip sepanjang permukaan mendatar seperti gambar di bawah. Jika sistem dilepas dari keadaan diam ketika pegas teregang $0,25 \text{ m}$, maka besarnya energi kinetik rotasi silinder ketika melewati titik setimbang adalah ...</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

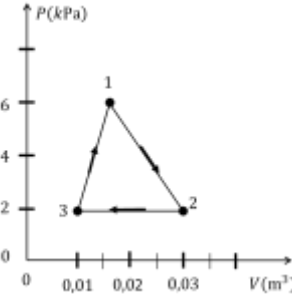
<p>No. 5</p>	<p>Sebuah bandul dengan massa m dilepas dalam keadaan diam dari ketinggian h seperti terlihat pada gambar. Ketika mencapai dasar dari ayunan, bandul tersebut bertumbukan secara lenting sempurna dengan sebuah benda yang memiliki massa $2m$ yang sedang diam di atas permukaan mendatar yang licin. Maka ketinggian yang dapat dicapai bandul ketika berbalik setelah tumbukan adalah</p>		<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>			

<p>No. 6</p>	 <p>Apabila diketahui masing-masing hambatan bernilai 4Ω dan semua baterai ideal dengan nilai ggl 10 V, maka besar dan arah arus i (ke atas atau ke bawah) pada rangkaian adalah</p>	<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>		

<p>No. 7</p>	<p>Tujuh keping uang logam tersusun secara heksagonal, dengan sisi-sisi saling menyentuh keping disebelahnya seperti terlihat pada gambar. Setiap keping berbentuk lempeng serba sama dengan massa m dan jari-jari r. Maka momen inersia dari sistem tujuh keping logam tersebut apabila diputar tepat di pusat keping yang tengah dengan sumbu putar tegak lurus keping adalah</p>		<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>			

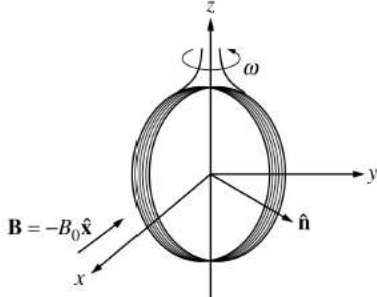
No. 8	Seberkas sinar tak terpolarisasi memiliki intensitas I_0 datang pada susunan tiga keping polarisator. Sumbu keping kedua membentuk sudut 45° terhadap keping pertama, sedangkan keping ketiga membentuk sudut 90° terhadap keping pertama. Maka intensitas sinar yang diteruskan melalui ketiga keping polarisator tersebut adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No. 9	 <p>Bagian dari kawat dibentuk sedemikian rupa, lengkungan memiliki jari-jari R dan membentuk sudut θ seperti pada gambar. Titik P berada di tengah bagian yang melengkung. Apabila kawat dialiri arus sebesar I, maka besarnya medan magnetik di titik P adalah</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

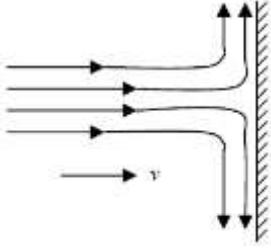
No.10	 <p>Gas nitrogen melakukan proses di diagram $P - V$ membentuk siklus seperti gambar. Maka total kalor yang ditransfer pada sistem untuk satu siklus $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ adalah</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.11	Medan listrik untuk sebuah gelombang elektromagnetik diberikan oleh persamaan $\vec{E} = E_0 (\hat{i} + \hat{j}) \sin(kz - \omega t)$. Persamaan medan magnetik yang terkait dengan medan listrik di atas adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.12	Diketahui $ \Psi\rangle = A[5 1\rangle - 3 2\rangle + 2 3\rangle]$ Maka nilai A supaya Ψ ternormalisasi dan kemungkinan partikel berada di keadaan 2 adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.13	 <p>Sebuah koil memiliki 15 lilitan, tiap lilitan memiliki jari-jari 1 cm berputar dengan kecepatan sudut tetap $\omega = 300$ radian/detik didalam ruang yang bermedan magnetik serbasama yang besarnya 0,5 Tesla seperti terlihat pada gambar. Asumsikan bahwa saat $t = 0$ vektor satuan normal \hat{n} memiliki arah menghadap sumbu-y dan induktansi diri dari koil dapat diabaikan. Apabila hambatan dari koil adalah 9Ω maka besar arus induksi yang mengalir pada koil adalah</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.14	Lagrangian dari sebuah sistem diberikan sebagai $L = \frac{1}{4}\dot{x}^2 + 3x^2 + 4$, maka persamaan geraknya adalah ...	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.15	 <p>Sebuah aliran air dengan kerapatan ρ, penampang lintang A dan kelajuan v menumbuk dinding yang tegak lurus arah datang aliran (lihat gambar). Air kemudian mengalir ke kiri dan kanan dinding. Maka gaya yang diakibatkan air kepada dinding adalah</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.16	Suatu balok terikat pada sebuah pegas yang bergerak bebas sepanjang sumbu- x pada permukaan licin mendatar. Maka Hamiltonian dari balok tersebut adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

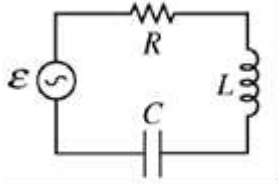
No.17	Dalam sistem yang memenuhi distribusi Maxwell-Boltzmann memiliki 2 keadaan energi (<i>energi states</i>) yaitu masing-masing ϵ dan 2ϵ dan memiliki degenerasi 2 untuk tiap keadaan, maka bentuk fungsi partisinya adalah....	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

No.18	Diketahui $ \Psi_1\rangle = 5 1\rangle - 3 2\rangle + 2 3\rangle$ dan $ \Psi_2\rangle = 1\rangle - 5 2\rangle + x 3\rangle$ Keadaan $ 1\rangle, 2\rangle, 3\rangle$ saling ortogonal. Maka nilai x supaya keadaan Ψ_1 dan Ψ_2 juga ortogonal adalah	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

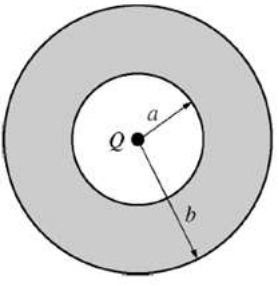
No.19	Kapasitor $3 \mu\text{F}$ dihubungkan secara seri dengan kapasitor $6 \mu\text{F}$. Ketika diberi beda tegangan antara kedua kapasitor tersebut sebesar 300 V , maka energi total yang tersimpan adalah ...	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

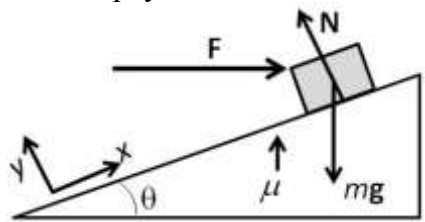
No.20	Apabila temperatur mutlak dari sebuah benda hitam dinaikkan 3 kali, maka energi yang diradiasi persatuan waktu dan per satuan luas akan menjadi	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

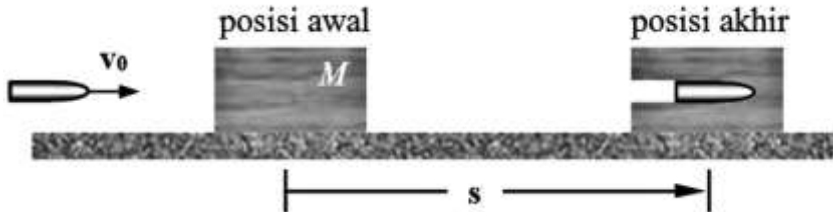
No.21	Jika $ n\rangle$ menggambarkan keadaan energi eigen ke- n pada suatu osilator harmonik satu dimensi: $H n\rangle = \hbar\omega \left(n + \frac{1}{2}\right) n\rangle$ dan $ \Psi\rangle$ adalah keadaan ensambel ternormalisasi yang bisa diekspansi secara kombinasi linear dari $ \Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{14}} 1\rangle - \frac{2}{\sqrt{14}} 2\rangle + \frac{3}{\sqrt{14}} 3\rangle$ <i>eigenstate</i> , maka nilai harapan (<i>expectation value</i>) dari operator energi dalam keadaan ensambel tersebut adalah ...	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

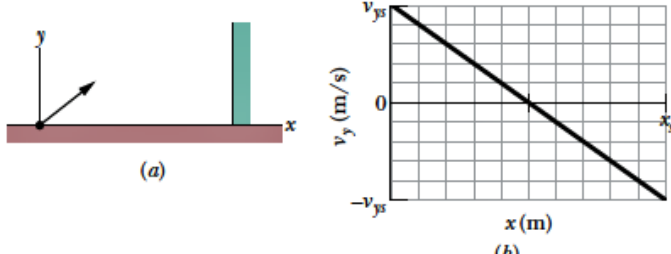
No.22	<p>Sebuah rangkaian AC seri yang memiliki impedansi Z, terdiri dari resistor R, induktor L dan kapasitor C seperti pada gambar. Sebuah sumber ggl ideal memiliki output berbentuk gelombang sinusoidal mengikuti persamaan $\mathcal{E} = \mathcal{E}_{maks} \sin(\omega t)$, dan arus yang mengikuti persamaan $I = I_{maks} \sin(\omega t - \phi)$. Maka rata-rata daya yang hilang pada rangkaian tersebut adalah (tuliskan dalam bentuk I_{rms}, dengan rms adalah singkatan dari <i>root mean square</i>)</p>		Diisi Pemeriksa
Jawab:			

No.23	Suatu partikel meluruh dalam waktu $20\mu s$ dalam kerangka diam. Jika partikel yang sama bergerak dengan $v = 0,6c$ di dalam kerangka acuan laboratorium, maka sebelum meluruh partikel tersebut akan bergerak sejauh	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

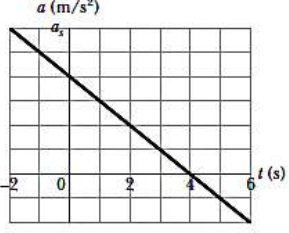
No.24	 <p>Sebuah muatan titik Q diletakkan di pusat sebuah kulit bola konduktor berongga yang memiliki jari-jari dalam a dan jari-jari luar b (lihat gambar). Kulit bola konduktor tersebut diberi muatan q. Jika potensial listrik diasumsikan sama dengan nol di jarak tak berhingga, besar potensial listrik pada jarak r dari pusat bola di antara $a < r < b$ adalah</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

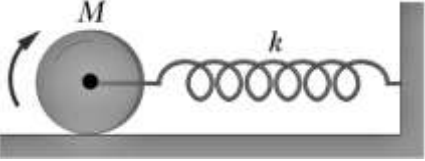
No.25	 <p>Sebuah benda bermassa m terletak di atas bidang miring dengan sudut kemiringan θ (seperti gambar). Apabila permukaan benda dan bidang miring ada gesekan dengan koefisien gesek statik μ_s, Maka besarnya gaya minimum yang diperlukan supaya benda tidak berubah posisi adalah ...</p>	Diisi Pemeriksa
Jawab:		

<p>No.26</p>	<p>Sebuah peluru dengan massa m ditembakkan dengan kecepatan v_0 pada sebuah balok kayu dengan massa M. Peluru tersebut langsung menghampiri dan berhenti di balok tersebut. Balok yang tertanam peluru tersebut meluncur sepanjang permukaan horizontal dengan koefisien gesek kinetik μ.</p>  <p>Maka persamaan yang mengungkapkan jarak yang ditempuh balok s ketika balok berhenti adalah</p>	<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>		

<p>No.27</p>	<p>Sebuah bola ditendang dari permukaan tanah menuju sebuah dinding yang berjarak x (seperti gambar a). Gambar b menunjukkan besar komponen kecepatan bola dalam arah sumbu-y (atau v_y) sebagai fungsi dari jarak x. Apabila diketahui nilai $v_{ys} = 5$ m/s dan nilai $x_s = 20$ m.</p>  <p>Maka besarnya sudut awal bola ketika ditendang adalah</p>	<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>		

<p>No.28</p>	<p>Komponen operator momentum sudut orbital $L = (L_x, L_y, L_z)$ memenuhi hubungan komutatif berikut: $[L_x, L_y] = i\hbar L_z$, $[L_y, L_z] = i\hbar L_x$, $[L_z, L_x] = i\hbar L_y$ Maka nilai dari komutator $[L_x L_y, L_z]$ adalah</p>	<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>		

<p>No. 29</p>	<p>Gambar di samping menunjukkan kurva percepatan a terhadap waktu t untuk sebuah partikel yang bergerak sepanjang sumbu-x. Nilai a_x pada garis vertikal menunjukkan angka 12 m/s^2. Saat $t = -2$ detik partikel memiliki kecepatan 7 m/s. Maka kecepatan partikel pada $t = 6$ detik adalah</p>		<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>			

<p>No. 30</p>	<p>Suatu silinder pejal terikat pada sebuah pegas mendatar ($k = 3 \text{ N/m}$) menggelinding tanpa slip sepanjang permukaan mendatar seperti gambar di bawah. Jika sistem dilepas dari keadaan diam ketika pegas teregang $0,5 \text{ m}$, maka silinder akan berosilasi harmonik sederhana di sekitar titik setimbang pegas. Apabila diketahui massa silinder $M = 0,5 \text{ kg}$, maka periode osilasi adalah ...</p>		<p>Diisi Pemeriksa</p>
<p>Jawab:</p>			