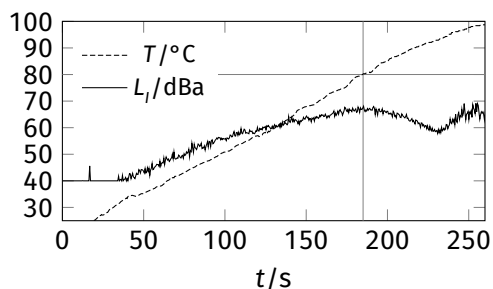


12-1° Tējkanna (3 p) Ūdens vārīšanas laikā var pamanīt, ka trokšņa līmenis L_I , kas nāk no tējkannas, pakāpeniski pieaug līdz temperatūra T sasniedz aptuveni 80°C , un tad atkal samazinās (skat. grafiku). Izskaidrojiet, kāpēc tas tā notiek.

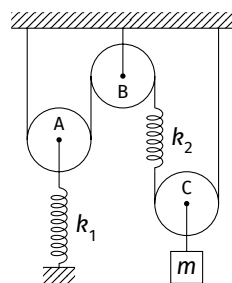


12-2° Kritošais mērķis (3 p) Jānis šauj ar loku pa mērķi, kura centrs atrodas augstumā H virs zemes un horizontālajā attālumā L no Jāņa. Bulta izlido ar ātrumu v no augstuma h . Brīvas krišanas paātrinājums ir g . Bulta ir jāizšauj brīdī, kad mērķis sāk brīvi krist.

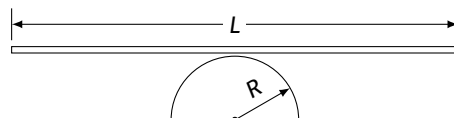
- Cik lielā leņķī ir jāšauj, lai trāpītu mērķa centrā?
- Reālajā dzīvē būtu jāņem vērā arī reakcijas laiks, kas Jānim ir τ . Cik lielā leņķī ir jāšauj šajā gadījumā?

12-3° Trīši un atsperes (3 p) Trīs trīši, divas atsperes ar stinguma koeficientiem $k_1 = 15 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ un $k_2 = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ un atsvars ar masu $m = 100 \text{ g}$ ir savienoti ar diegiem tā, kā ir parādīts attēlā. Trīšu, diegu un atsperu masas ir neievērojami mazas, diegi nav izstiepjami. Sistēma atrodas līdzsvarā.

- Cik lieli ir atsperu pagarinājumi?
- Par cik lielu augstumu pacelsies trīsis C, ja atsvara masu pakāpeniski samazinās līdz nullei?



12-4° Stieņa šūpoles (4 p) Tievs homogēns stienis ar garumu L ir novietots simetriski uz puscilindra ar rādiusu R . Cik liels ir stieņa mazo svārstību periods? Stieņa inerces moments ap tā centru ir $\frac{1}{12} mL^2$. Brīvas krišanas paātrinājums ir g . Pieņemiet, ka stienis neslīd.



12-5° I-U avots (2 p) Barošanas bloks automātiski pārslēdzas starp diviem režīmiem: (a) ja strāva ārējā ķēdē nepārsniedz I_{max} , tas nodrošina nemainīgu spriegumu U_0 ; (b) ja spriegums uz ārējās ķēdes nepārsniedz U_{max} , tas nodrošina nemainīgu strāvu I_0 . Avotu noslogo ar pretestību R . Cik liela vidējā jauda izdalīsies uz šīs pretestības ilgā laikā, ņemot vērā, ka pārslēgšanās gan no režīma (a) uz (b), gan no (b) uz (a) aizņem vienādu īsu laiku?

12-6° Pilienu saplūšana (4 p) Cik liels ir maksimālais rādiuss, pie kura divi identiski dzīvsudraba pilieni uz stikla virsmas spontāni saplūst kopā, kad saskarsies? Dzīvsudraba blīvums un virsmas spraigums ir $\rho = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ un $\sigma = 0,5 \text{ J/m}^2$, brīvās krišanas paātrinājums ir $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Pieņemiet, ka pilieni ir sfēriski, un ka dzīvsudrabs neslapina stiklu.

12-7° Svecas liesma (3 p) Attālumā $a = 75 \text{ cm}$ no sveces ir novietota plāna savācējlēca ar optisko stiprumu $D = 2 \text{ m}^{-1}$ un rādiusu $r = 15 \text{ cm}$, bet attālumā $b = 200 \text{ cm}$ aiz lēcas — ekrāns. Cik reizu izmainīsies ekrāna maksimālais apgaismojums, ja lēcu noņem? Uzskatīt, ka lēcas galvenā optiskā ass iet caur sveces liesmu perpendikulāri ekrānam.

12-8° Cauri Visumam (4 p) Šajā uzdevumā pieņemsim, ka Visums neizplešas un ir caurspīdīgs starojumam. Šis modelis ir ļoti vienkāršots, bet joprojām noderīgs aptuveni novērtējumiem. Pieņemiet, ka vidēja zvaigžņu starjauka Visumā ir L , un zvaigžņu skaits tilpuma vienībā n ir konstants visā Visumā. Starojuma enerģijas blīvums katrā Visuma punktā ir e .

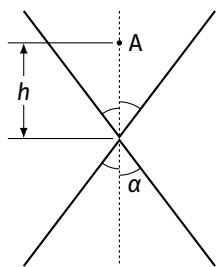
- Izmantojot dotos lielumus, novērtējiet Visuma redzamās daļas rādiusu R .
- Izskaidrojiet, kāpēc R šajā modelī ir jābūt galīgai vērtībai.

12-9° Origami (4 p) Divas vienmērīgi uzlādētas bezgalīgas papīra loksnes ar virsmas lādiņa blīvumu $+\sigma$ salocīja uz pusēm leņķī 2α un salika, kā parādīts Att. 1.

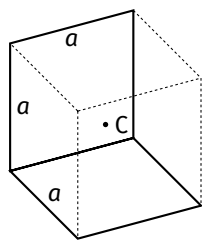
- (a) Cik lielam ir jābūt leņķim α , lai elektriskā lauka intensitāte E punktā A būtu maksimāla?

No vienas loksnes izgriezta $2a \times a$ taisnstūri un salocīja 90° leņķī, kā parādīts Att. 2, veidojot kuba divas blakus skaldnes.

- (b) Cik liela būs elektriskā lauka intensitāte šāda iedomāta kuba centrā C?



Att. 1



Att. 2

12-10° Tests (3 p) Katrā jautājumā ir viena pareizā atbilde. Paskaidrojiet savu izvēli. Atbildes bez paskaidrojuma netiks vērtētas.

(1) Ir doti trīs rezistori ar pretestībām $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$ un $R_3 = 100 \Omega$. Kādā veidā var tos saslēgt kopā, lai šīs ķēdes kopējā pretestība būtu starp 40Ω un 50Ω ?

- (a) R_1 un R_3 paralēlā slēgumā, savienoti virknē ar R_2
 (b) R_2 un R_3 paralēlā slēgumā, savienoti virknē ar R_1
 (c) R_1 un R_3 virknes slēgumā, savienoti paralēli ar R_2
 (d) R_2 un R_3 virknes slēgumā, savienoti paralēli ar R_1

(2) Nesaspiežams šķidrums ieplūst caurulē, kuras ieplūdes diametrs ir 2 m , ar ātrumu $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ja caurules otra gala šķērsriezuma laukums ir $0,5 \text{ m}^2$, cik liels ir šķidrums ātrums caurules izplūdē?

- (a) $1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (b) $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (c) $31 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (d) $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(3) Vesela cilvēka acs (noteiktā vecumā) var izveidot asu objekta attēlu, kad tas atrodas ne tuvāk par 25 cm no tās. Pieņemiet, ka kāds cilvēks nevar skaidri redzēt objektus, kas atrodas tuvāk par 50 cm no acs. Cik lielam ir jābūt lēcas minimālajam optiskajam stiprumam, lai tā palīdzētu šim cilvēkam atkal skaidri redzēt objektus 25 cm attālumā?

- (a) -4 dpt
 (b) -2 dpt
 (c) $+2 \text{ dpt}$
 (d) $+4 \text{ dpt}$

(4) Cilindrā ir iepildīta gāze ar spiedienu p un tilpumu V . Šī gāze izotermiski izplešas līdz tilpumam $3V$, pēc tam izobariski (pie nemainīgā spiediena) saspiežas līdz sākotnējam tilpumam, pēc tam izohoriski (pie nemainīgā tilpuma) spiediens palielinās, līdz kļūst vienāds ar sākotnējo spiedienu. Kurš apgalvojums par darbu A , ko veica gāze, ir patiess?

- (a) $A < \frac{2}{3}pV$
 (b) $\frac{2}{3}pV < A < \frac{4}{3}pV$
 (c) $\frac{4}{3}pV < A < 2pV$
 (d) $A > 2pV$

(5) Divas metāliskas sfēras X un Y sākotnēji nav uzlādētas un pieskaras viena otrai. Negatīvi uzlādēts stienis tiek pietuvināts sfērai X. Ja sfēras pēc tam atvieno, kurš apgalvojums par sfēru lādiņiem ir patiess?

- (a) $q_X = 0$, $q_Y = 0$
 (b) $q_X > 0$, $q_Y > 0$
 (c) $q_X < 0$, $q_Y > 0$
 (d) $q_X > 0$, $q_Y < 0$

(6) Taisnstūrveida $(a \times b)$ rāmis rotē ap vienu no malām homogēnā magnētiskajā laukā ar indukciju \vec{B} . Vai rāmī tiek inducēts elektrodzinējspēks (EDS)?

- (a) EDS netiek inducēts
 (b) EDS tiek inducēts
 (c) Atkarīgs no \vec{B} virziena
 (d) Atkarīgs no $\frac{a}{b}$ attiecības
 (e) Atkarīgs no rāmja materiāla