

2018. gada 18. februārī

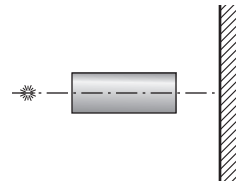
9. klases skolēni risina 1.–6. uzdevumus

10. klases skolēni risina 1.–7. uzdevumus

11. un 12. klases skolēni risina 1.–4. un 7.–9. uzdevumus

1 Gaismas riņķi (9–12) Ja starp punktveida gaismas avotu un ekrānu novieto cauruli ar gludu iekšējo virsmu, tad uz ekrāna parādīsies koncentrisku gredzenu sistēma. Paskaidrojiet, kāpēc tā veidojās.

Световые кольца Если между точечным источником света и экраном поместить трубу с гладкой внутренней поверхностью, то на экране возникнет система concentрических колец. Объясните причину их возникновения.

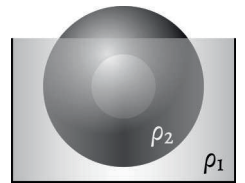


2 Ūdens izsūkņēšana (9–12) Taisnstūra bedre, kuras laukums ir S un dziļums ir h , ir līdz pusei piepildīta ar ūdeni. Sūkņis izsūknē no bedres ūdeni caur cilindrisku cauruli ar rādiusu R , paceļot to zemes virsmas līmenī. Cik daudz enerģijas patērēja sūkņis, ja tas izsūkņēja visu ūdeni laikā t ? Uzskatīt, ka visa enerģija tiek patērēta ūdens sūkņēšanai.

Откачивание воды Прямоугольная яма, площадь основания которой S и глубина h , наполовину заполнена водой. Насос выкачивает воду и подаёт её на поверхность земли через цилиндрическую трубу радиуса R . Сколько энергии потратил насос, если он выкачал всю воду за время t ? Считать, что на выкачивание воды идёт вся потраченная энергия.

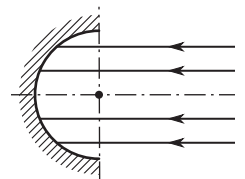
3 Doba lode (9–12) Šķidrumā ar blīvumu ρ_1 peld doba lode ar tilpumu V , kas ir izgatavota no materiāla ar blīvumu ρ_2 . Cik liels ir lodes dobuma tilpums, ja ir zināms, ka lodes iegrimušās daļas tilpums ir 75% no kopējā lodes tilpuma?

Полый шар В жидкости плотностью ρ_1 плавает полый шар объёмом V , изготовленный из материала плотностью ρ_2 . Каков объём полости шара, если известно, что объём погружённой в жидкость части шара составляет 75% от всего объёма шара?



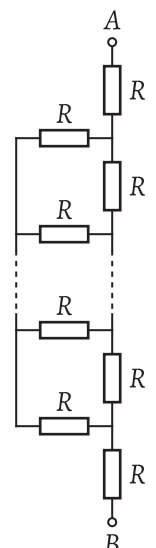
4 Cilindriskais koncentrators (9–12) Lai iegūtu Saules starojuma enerģiju, izmanto tā saucamos koncentratorus, kuros Saules stari tiek savākti pēc to atstarošanās no ieliektā spoguļa. Puscilindriskais spogulis (tieši puse no cilindra, skat. att.) ir novietots platā gaismas kūlī, kas ir paralēls spoguļa simetrijas plaknei. Atrodiet maksimālo leņķi starp stariem kūlī, kas atstarojas no spoguļa (izkliedēšanas leņķi).

Цилиндрический концентратор Для получения энергии солнечного излучения используют так называемые концентраторы, в которых лучи собираются после их отражения от вогнутого зеркала. Полуцилиндрическое зеркало (ровно половина цилиндра, см. рис.) поместили в широкий пучок света, идущий параллельно плоскости симметрии зеркала. Найдите максимальный угол между лучами в отражённом от зеркала пучке (угол расхождения).



5 Bezgalīga ķēde (9–10) Attēlā ir parādīta ķēde, kuru veido bezgalīgs skaits vienādu rezistoru ar pretestību R . Atrast pretestību starp spailēm A un B . **PIEZĪME:** Neskatoties uz to, ka bezgalīgas elektriskās ķēdes dzīvē nav sastopamas, līdzīgu modeli var izmantot, lai aprakstītu reālas sistēmas, piemēram, garus elektriskos vadus, kas ir savienoti savā starpā.

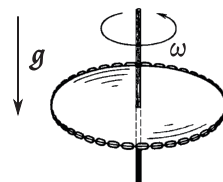
Бесконечная цепь На рисунке изображена цепь, состоящая из бесконечного числа одинаковых резисторов с сопротивлением R . Найти сопротивление между клеммами A и B . **ПРИМЕЧАНИЕ:** Несмотря на то, что бесконечных электрических цепей не бывает, подобная модель может быть использована для описания реальных систем, например, длинных электрических проводов, соединённых между собой.



6 Apledojums uz stieples (9–10) Taisns alumīnija stieples gabals ar diametru $d = 2,5$ mm ir pārklāts ar ledu. Kopējais stieples un ledus diametrs $D = 3,5$ mm. Ledus, stieples un apkārtējā gaisa temperatūra $T = 0$ °C. Caur stiepli plūst strāva ar stiprumu $I = 15$ A. Pēc cik ilga laika ledus izkusīs? Ledus blīvums $\rho_L = 0,9$ g/cm³. Alumīnija īpatnējā pretestība $\rho = 2,8 \times 10^{-8}$ Ω·m. Ledus īpatnējais kušanas siltums $\lambda = 340$ kJ/kg. Ledus un metāla siltumvadītspēju uzskatīt par bezgalīgi lielu.

Наледь на проволоке Прямой кусок алюминиевой проволоки диаметром $d = 2,5$ мм покрыт льдом. Общий диаметр проволоки со льдом равен $D = 3,5$ мм. Температура льда, проволоки и окружающего воздуха $T = 0$ °C. По проволоке пустили ток силой $I = 15$ А. За какое время лёд растает? Плотность льда $\rho_L = 0,9$ г/см³. Удельное сопротивление алюминия $\rho = 2,8 \times 10^{-8}$ Ом·м. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг. Теплопроводности льда и металла считать бесконечно большими.

7 Nostieptā ķēde (10–12) Gredzenveida ķēde ar masu m ir uzstiepta uz horizontāla diska ar rādiusu R . Nostieptās ķēdes sastiepuma spēks ir T . Nosakiet berzes koeficientu starp ķēdi un disku, ja, diskam rotējot ar leņķisko ātrumu, kas ir vienāds vai pārsniedz ω , ķēde no tā nokrīt.

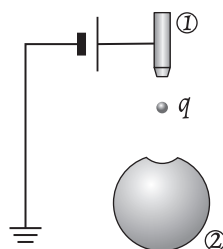


Натянутая цепочка Кольцевая цепочка массы m надета на горизонтальный диск радиуса R . Сила натяжения надетой цепочки T . Найдите коэффициент трения между диском и цепочкой, если при вращении диска с угловой скоростью, равной или превышающей ω , цепочка с него спадает.

8 Burbuļa saspiešana (11–12) Ūdenī dziļumā h_1 atrodas sfērisks burbulis. Burbulis sāk uzpeldēt, un dziļumā $h_2 = 1$ m tam ir divreiz lielāks rādiuss, salīdzinot ar sākotnējo. Atrast sākotnējo ūdens dziļumu h_1 . Ūdens blīvums $\rho = 10^3$ kg/m³. Atmosfēras spiediens $p_0 = 10^5$ Pa. Ūdens temperatūra ir konstanta un nav atkarīga no dziļuma. Spiedienu, kas rodas šķidruma virsmas izliekuma dēļ, var neievērot.

Сжатие пузырька В воде на глубине h_1 находится шарообразный пузырёк воздуха. Пузырёк начинает всплывать и на глубине $h_2 = 1$ м имеет вдвое больший по сравнению с изначальным радиус. Найти начальную глубину h_1 . Плотность воды $\rho = 10^3$ кг/м³. Атмосферное давление $p_0 = 10^5$ Па. Температура воды постоянна и не зависит от глубины. Давлением, обусловленным кривизной поверхности, пренебречь.

9 Piepildīsies vai nepiepildīsies? (11–12) No pilinātāja (1) dobā izolētā metāliskā lodē (2) ar rādiusu R krīt ūdens pilieni, katrs no kuriem ir uzlādēts ar lādiņu q . Cik lielam jābūt vismazākajam pilienu krišanas augstumam, lai lode piepildītos ar ūdeni? Pilienu rādiuss $r \ll R$. Ūdens blīvums ir ρ . Lodes sienīņu biezumu var neņemt vērā.



Заполнится или нет? Из капельницы (1) в полый изолированный металлический шар (2) радиуса R падают капли воды, каждой из которых сообщают заряд q . Какой должна быть наименьшая высота падения капель для того, чтобы шар заполнился водой? Радиус капли $r \ll R$. Плотность воды ρ . Толщиной стенок шара пренебречь.