**7 клас**

1. (5 балів) Дельфін пливе зі швидкістю 18 км/год уздовж стінок квадратного басейну, описуючи квадрат на постійній відстані від прямолінійних ділянок стінок. Вид зверху подано на рисунку. За 1 хв він повністю «обходить» басейн 3 рази. Знайти відстань між дельфіном і стінкою. Довжина кожної стінки 30 м.
2. (5 балів) Три танка одночасно виїхали з військової частини X в місто Y. Танки їхали по одній дорозі, швидкість кожного з них була постійна. Швидкість першого танка дорівнювала 30 км/год, швидкість другого танка дорівнювала 20 км/год. Перший танк приїхав в місто Y о 19.00, другий танк - о 20.00, третій танк - о 21.00. Знайдіть швидкість третього танка.
3. (5 балів) Стакан об'ємом 100 мл доверху заповнений водою. У склянку кинули 1 г солі, яка повністю розчинилася. Потім вміст склянки вилили в каструлю, яка містить 2 л чистої води. Розчин добре перемішали. З каструлі зачерпують повний стакан. Скільки грамів солі в ньому міститься?
4. (5 балів) Є відро сухого піску, відро води і мензурка. Запропонуйте спосіб знаходження власного об’єму піщинок у відрі сухого піску.
5. (5 балів) Мама попросила Катю і Сашка охайно скласти свої іграшкові кубики. Скільки часу потрібно дітям для того, щоб укласти в ряд кубики, об’ємом 1 дм3 кожний, узяті в такій кількості, скільки вміщується їх у 0,25 м3? На укладання дитиною одного кубика витрачається 1 с.

**8 клас**

1. (5 балів) У чашку налили розчин кави при температурі 100 оC і кинули туди декілька кубиків льоду, взятого при температурі 0 оC. Коли лід розтанув, температура розчину виявилася рівною 50 оC. На скільки відсотків зменшилася концентрація кави в розчині? Теплообмін розчину кави з навколишнім середовищем не враховувати. Питомі теплоємності розчину кави і води однакові та дорівнюють 4,2 кДж/кг\*∘C, питома теплота плавлення льоду 330 кДж /кг. **Зауваження**: під концентрацією розуміється відношення маси чистої кави до всієї маси розчину.
2. (5 балів) Школяреві доручили полити сад на дачі. Щоб не тягати воду з озера, він проклав товстий шланг через грядки на городі так, як показано на малюнку, продув шланг, вставив у нього невелику лійку і почав повільно наливати в неї воду. Через деякий час лійка заповнилася, вода в ній перестала опускатися, але з іншого кінця шланга не полилася. Тоді школяр підняв лійку вище і налив у неї ще води. Приблизно до якої висоти над землею йому треба підняти лійку з водою, щоб вода почала витікати зі шланга? Висота кожної грядки ℎ = 40 см, число грядок = 5



1. (5 балів) Учень виміряв густину дерев'яного бруска, покритого фарбою, і вона виявилася рівною 600 кг/м3. Але насправді брусок складається з двох частин, рівних за масою, густина однієї з яких у два рази більше густини іншого. Знайдіть густини обох частин бруска. Масою фарби можна знехтувати.
2. (5 балів) Сухий рушник площею 1250 см2 має масу 150 грам. Мокрий наскрізь рушник – 500 грам, при цьому з нього починає капати вода. Пляжник, рятуючись від дощу, розтягнув сухий рушник над головою. Коли дощ закінчився, рівень води в розташованому поруч басейні підвищився на 5 мм. Промокнув чи ні пляжник? Густина води дорівнює 1000 кг/м3. Не забудьте обґрунтувати свою відповідь.
3. (5 балів) Два кубики густиною ρ1 і ρ2, які більше густини води, з ребрами a і b відповідно з'єднані невагомим тонким стрижнем довжиною L. Ця система занурена в рідину густиною ρ. На якій відстані *x* від лівого кубика треба помістити точку опори, щоб система перебувала в рівновазі?

**9 клас**



1. (5 балів) При вмиканні приладів за схемою показаною на рис.1 а, амперметр показує силу струму І1= 1,06 А, а вольтметр – напругу U1=59,6 В. При вмиканні тих самих приладів за схемою на рис.1 б, амперметр показує силу струму І2= 0,94 А, а вольтметр – напругу U2= 60 В. Визначити опір резистора R, амперметра RА і вольтметра RV, вважаючи напругу на клемах батареї незмінною.
2. (5 балів) Три танка одночасно виїхали з військової частини X в місто Y. Танки їхали по одній дорозі, швидкість кожного з них була постійна. Швидкість першого танка дорівнювала 30 км/год, швидкість другого танка дорівнювала 20 км/год. Перший танк приїхав в місто Y о 19.00, другий танк - о 20.00, третій танк - о 21.00. Знайдіть швидкість третього танка.
3. (5 балів) На малюнку, зображені дві миші, два дзеркала і шматок сиру (вигляд зверху; сир та миші позначено - крапками). Якщо миша бачить сир, вона починає бігти до нього по прямій. Якщо миша бачить зображення сиру в дзеркалі, вона починає бігти по прямій до зображення. Якщо миша бачить одночасно і сир, і зображення сиру (або кілька зображень сиру), вона біжить до того, що ближче. Миші стартували одночасно і біжать з однаково швидкістю. Яка миша прибіжить до сиру швидше і у скільки разів? Задачу розв'язати графічно за допомогою лінійки.
4. (5 балів) Сухий рушник площею 1250 см2 має масу 150 грам. Мокрий наскрізь рушник – 500 грам, при цьому з нього починає капати вода. Пляжник, рятуючись від дощу, розтягнув сухий рушник над головою. Коли дощ закінчився, рівень води в розташованому поруч басейні підвищився на 5 мм. Промокнув чи ні пляжник? Густина води дорівнює 1000 кг/м3. Не забудьте обґрунтувати свою відповідь.
5. (5 балів) Всередині однієї з двох зовні однакових свинцевих кульок є порожнина. Як можна знайти об'єм порожнини, використовуючи наступне обладнання: каструля з киплячою водою; калориметр, наповнений льодом при 0°C; мензурка; пінцет. Питома теплота плавлення льоду λ, густина свинцю ρ, питома теплоємність свинцю c, густина води відома.

**10 клас**



1. (5 балів) До краю сходів, кожна сходинка якої має довжину a = 15 см і висоту b = 40 см, під'їжджає шайба, що має швидкість υ = 10 м/с. Знайдіть номер сходинки, на яку впаде шайба (спочатку шайба знаходиться на нульовій сходинці).



1. (5 балів) Знайти опір електричного кола між точками А і В (див. малюнок). Опір боку великого шестикутника дорівнює R опір боку малого шестикутника дорівнює R/2, опір кожного внутрішнього провідника, укладеного між шестикутниками, одно R/2, а опір кожного провідника, що знаходиться всередині малого шестикутника, одно R/4.
2. (5 балів) З якою швидкістю повинна рухатися маленька кулька всередині гладенької сфери радіусом 28 см, щоб весь час залишатися в горизонтальній площині на висоті 20 см від нижньої точки сфери?
3. (5 балів) В скелі, що примикає до моря, є печера. Водолаз для того, щоб потрапити в печеру, опускається на 5 м углиб, потім пливе горизонтально і піднімається вгору на 4 метри, після чого він виявляється на поверхні води в печері. Визначте тиск повітря в печері.
4. (5 балів) Всередині однієї з двох зовні однакових свинцевих кульок є порожнина. Як можна знайти об'єм порожнини, використовуючи наступне обладнання: каструля з киплячою водою; калориметр, наповнений льодом при 0°C; мензурка; пінцет. Питома теплота плавлення льоду λ, густина свинцю ρ, питома теплоємність свинцю c, густина води відома.

**11 клас**

1. (5 балів) На військових навчаннях атакуючий літак летить за безпілотним літаком-мішенню. На літаку-мішені встановлений прилад, що дозволяє за звуком мотора визначати швидкість атакуючого літака. Прилад завжди підтримує швидкість літака-мішені, відповідну тій яка прийшла у даний момент зі звуком від атакуючого літака. Обидва літаки летять вже тривалий час уздовж однієї прямої. В деякий момент часу (t = 0 с) літак-мішень знаходиться попереду атакуючого на відстані 10 км. Даний графік визначає залежність переміщення атакуючого літака від часу. Швидкість поширення звуку дорівнює 330 м/c. Визначити мінімальну відстань між літаками в інтервалі від t = 0 до t = 10 хв.
2. (5 балів) Залізну кульку занурили на 10 см у ртуть. На яку максимальну висоту підстрибне ця кулька над рівнем ртуті, якщо її відпустити? Опором повітря та ртуті знехтувати. Густина заліза 7800 кг/м3, ртуті – 13600 км/м3.
3. (5 балів) Всередині однієї з двох зовні однакових свинцевих кульок є порожнина. Як можна знайти об'єм порожнини, використовуючи наступне обладнання: каструля з киплячою водою; калориметр, наповнений льодом при 0°C; мензурка; пінцет. Питома теплота плавлення льоду λ, густина свинцю ρ, питома теплоємність свинцю c, густина води відома.



1. (5 балів) Чотири однакові металеві пластини площею S розташували вертикально. Відстань між сусідніми пластинами d. Першу пластину закоротили з третьою, другу - з четвертою і отриману конструкцію підключили до джерела постійної напруги (див. рис.). Знайдіть електричну ємність такої системи пластин. Діелектрична проникність вакууму дорівнює ε0.
2. (5 балів) Сухий рушник площею 1250 см2 має масу 150 грам. Мокрий наскрізь рушник – 500 грам, при цьому з нього починає капати вода. Пляжник, рятуючись від дощу, розтягнув сухий рушник над головою. Коли дощ закінчився, рівень води в розташованому поруч басейні підвищився на 5 мм. Промокнув чи ні пляжник? Густина води дорівнює 1000 кг/м3. Не забудьте обґрунтувати свою відповідь.