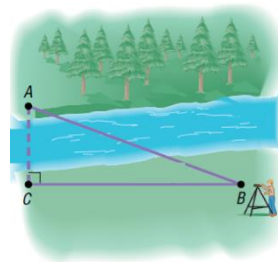


Моделирање у настави математике

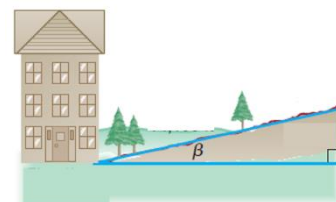
7. вежбе

Тригонометријске функције

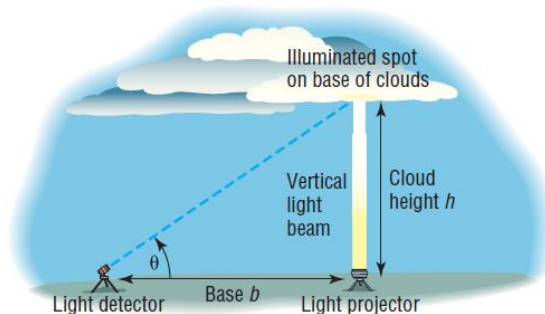
1. а) Геометар мери ширину реке тако што постави теодолит (инструмент за мерење хоризонталних и вертикалних углова) у тачку, рецимо C , на једној обали реке како би одстојање од њој наспрамне тачке, рецимо A , на другој обали. Након тога се геометар у тачки C окрене за угао од 90° и пређе неку удаљеност, рецимо 200 метара, до тачке B . Ако је читавањем угла на теодолиту у тачки B , измерен је угао од 20° , колико износи ширина реке?



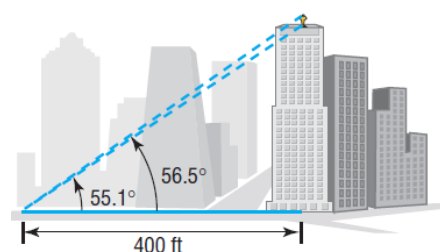
- б) Права стаза води од хотела Алпине који се налази на надморској висини од 8 000 стопа до видиковца који се налази на надморској висини од 11 100 стопа. Ако дужина стазе износи 14 100 стопа, колики је њен нагиб?



- в) Метеоролози одређују висину облака користећи инструмент који се зове целиометар. Целиометар се састоји од пројектора светлости који усмерава вертикални светлосни зрак према основи облака и детектора светлости који скенира облак како би открио светлосни зрак. Дана 1. децембра 2004. године, на аеродрому Мидвеј у Чикагу, целиометар са базом од 300 стопа коришћен је за утврђивање висине облака. Ако је угао елевације детектора светлости 75° и ако једна стопа има 0,3048 метара, на којој се висини, израженој у метрима, налазе облаци?

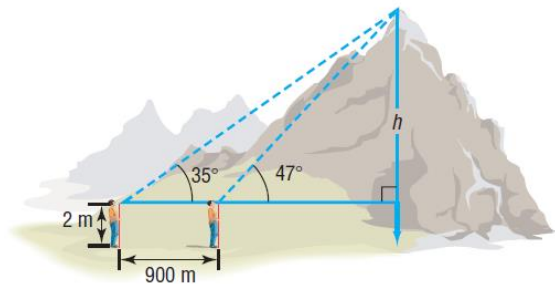


- г) На врху зграде одбора за трговину у Чикагу налази се статуа Церере, римске богиње жита. Са нивоа улице, посматрања су обављена са удаљености од 400 стопа од основе зграде. Угао елевације до основе статуе износи $55,1^\circ$, док угао елевације до врха статуе износи $56,5^\circ$. Колика је висина статуе у метрима?

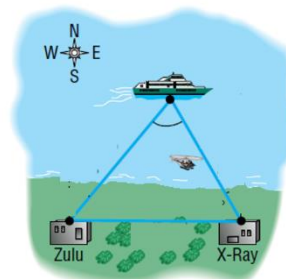


- д) Светло на светионику на Гибсовом брду, саграђеном 1846. године, налази се на висини од 117 стопа. У брошури за туристе се наводи да је надморска висина Гибсовог брда 245 стопа и да се светло може видети већ са удаљености од око 26 миља. Ако једна миља има 5280 стопа, проверите тачност ове тврдње.

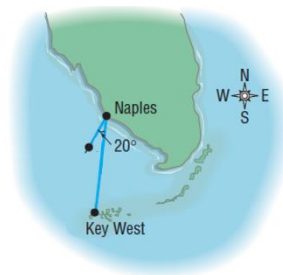
2. а) Како би измерио висину планине, геоматар помоћу теодолита врши два мерења угла елевације врха на удаљености од 900 метара један од другог. Прво мерење даје угао елевације 47° , а друго, угао елевације од 35° . Ако се теодолит налази на висини од 2 метра, колика је висина планине?



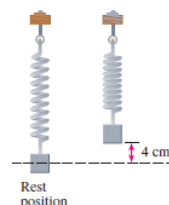
- б) Станица Обалске страже Зулу налази се 120 миља западно од станице Икс-реј. Брод на мору шаље СОС позив који примају обе станице. Позив станици Зулу указује да је правац брода у односу на Зулу $N40^\circ E$ (40° североисточно). Позив станици Икс-реј указује да је правац брода у односу на Икс-реј $N30^\circ W$ (30° северозападно). Ако хеликоптер који лети брзином од 200 миља на сат полети са најближе станице до брода, колико ће му времена требати да стигне до брода?



- в) Моторни једрењак креће из Нејплса, Флорида, ка Ки Весту, од њега удаљеном 150 миља. Одржавајући константну брзину од 15 миља на сат, али наилазећи на јаке бочне ветрове и снажне струје, посада након 4 сата открива да је једрењак скренуо са курса за 20° . Колико је једрењак удаљен од Ки Веста у том тренутку? Под којим углом једрењак треба да се окрене да би исправио свој курс? Колико је времена додато путовању због овога?



3. а) Тело је окачено о опругу. Опруга је компримована за удаљеност од 4 cm и затим пуштена. Примећено је да се маса враћа у компримовани положај након $\frac{1}{3}$ s. На којој удаљености ће бити тело након 1 минута?



- б) Променљива звезда је звезда чији се сјај наизменично повећава и смањује. За променљиву звезду Делта Цефеј, време између периода максималног сјаја износи 5,4 дана. Просечан сјај (или магнитуда) звезде је 4,0, а њен сјај варира за ± 0.35 магнитуде. Одредити функцију која моделира сјај звезде Делта Цефеј у зависности од времена.

- в) Број сати дневне светлости варира током године. На северној хемисфери, најдужи дан је 21. јуна, а најкраћи 21. децембра. Просечна дужина дневне светлости је 12 сати, а одступање од овог просека зависи од географске ширине. График на слици десно приказује број сати дневне светлости у различито доба године за различите географске ширине. Јасно је да је варијација у броју сати дневне светлости проста хармонијска осцилација. У Филаделфији (на географској ширини 40° северно), најдужи дан у години има 14 сати и 50 минута дневне светлости, а најкраћи дан има 9 сати и 10 минута дневне светлости. Астроному је потребно најмање 11 сати мрака за дугу експозицију астрономске фотографије. Који дани у години омогућавају такве дуге експозиције.

