

vārds

uzvārds

klase

datums

Kara apstākļos

Sveiks, kadet! Šodienas praktiskajā darbā iziesi cauri vairākām disciplīnām, kas karā ir būtiskas – kriptogrāfijai (A), radaru tehnoloģijai (B), ballistikai (C) un attāluma noteikšanai jeb triangulācijai (D)!

A daļa: kriptogrāfija

Kara laikā (un patiesībā arī miera laikā) ir būtiski spēt nosūtīt ziņojumus tā, lai ienaidnieks nezina, kāda ziņa tiek nodota. Lekcijas laikā Tu dzirdēji par, iespējams, slavenāko šifru – Enigmu -, ko lietoja Vācija Otrajā Pasaules karā, bet šeit iedosim Tev pašam pacīnīties ar citu slavenu šifru. Zemāk ir šifrēts teksts ar tā saucamo **Cēzara šifru**. Tajā katrs alfabēta burts tiek nobīdīts par noteiktu skaitu N . Piemēram, ja $N = 1$, tad katrs burts tiek nobīdīts alfabētā vienu burtu pa labi, tātad $A \rightarrow \bar{A}$, $\bar{A} \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ un tā tālāk. Ar šifra atslēgu $N = 3$, ziņa “čau” kļūst par “ēcz”. Alfabētu ērtībai meklē lapas apakšā.

Zemāk ir ziņojums, kas Tev jāatšifrē. Atceries par metodēm, kas pieminētas lekcijā – jāmeklē populārākie burti un jādomā par standarta frāzēm, kas varētu būt ziņojumā!

Dgūgvpid!

Czāpč, adtsčkv kķēozžb čāpbkķbūoč ūģģpčģ tbķtģ āksāecd adtīlcgvhb Hmķvbsģtvh. Rhīkā, sģ oķvgokvoķso vķģčākp b ūebd ģabtlacžb ahāčosģb sāhrdūdķ, sģb ģčāžkģb koēboūč jķčākķbūoč žčār h sģiovķčh. Ēozd aoķsuecģvg ūebd aāžēoģvcģģ bčoaāo ēģā ģakāģdklč ūebd sģāķoērd ūžāhto.

Nķvkātob Vķķlofošob

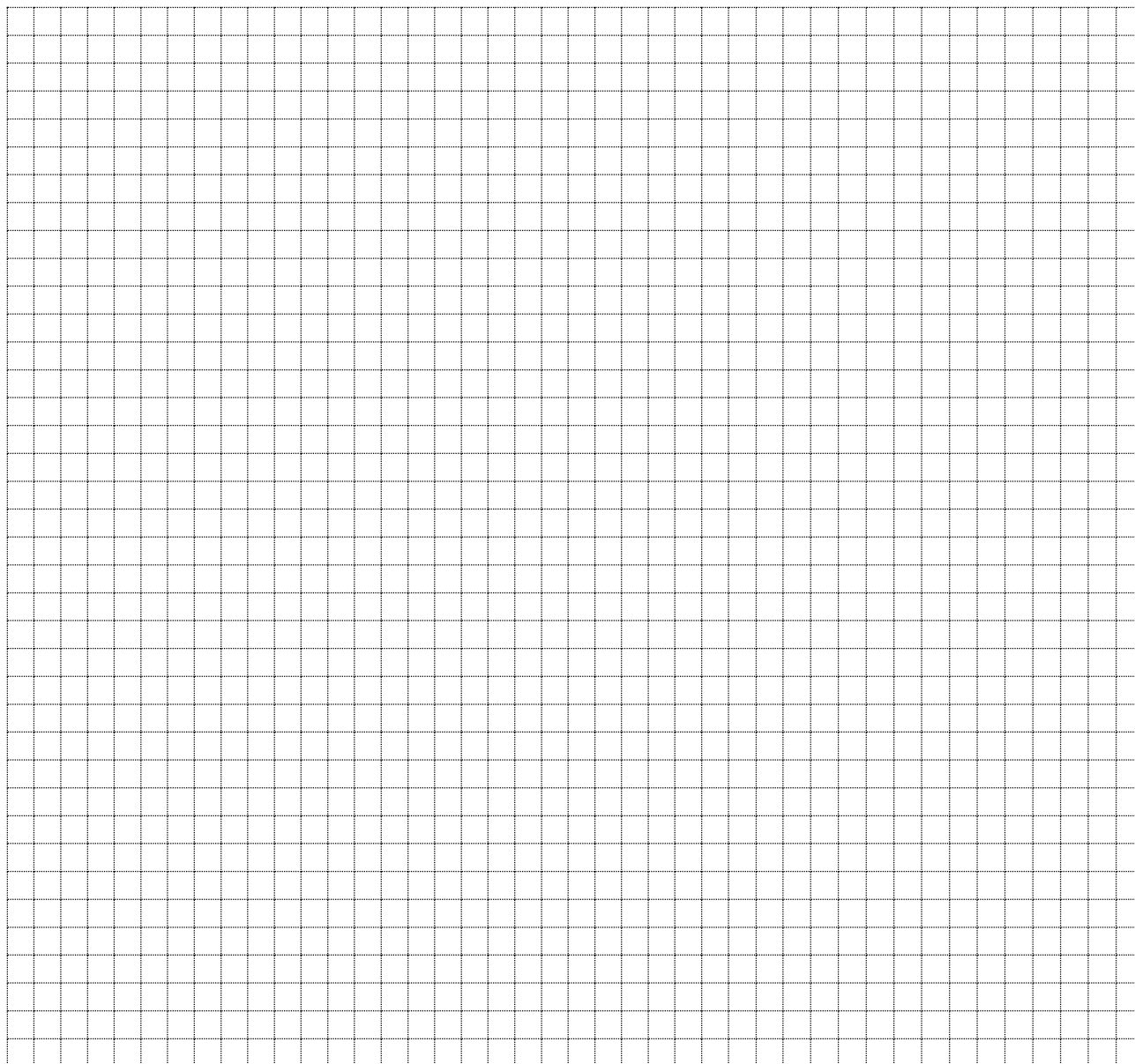
Alfabēts un vieta, kur ielikt nobīdīto alfabētu vieglākai atšifrēšanai

<i>a</i>	<i>ā</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>č</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>ē</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>ģ</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>ī</i>	<i>j</i>	<i>k</i>	<i>ķ</i>	<i>l</i>	<i>ļ</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>ņ</i>	<i>o</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>š</i>	<i>t</i>	<i>u</i>	<i>ū</i>	<i>v</i>	<i>z</i>	<i>ž</i>		

B daļa: radaru tehnoloģija

Šeit Tev ir iespēja patrenēties izmantot radaru, lai ieraudzītu objektus, kas atrodas slēgtā kastē. Darbības princips ir tieši tāds pats, kā lekcijā apskatīts – šeit mūsu radars izstaro ultraskaņu un gaida atpakaļ atstaroto signālu, mikrokontrolierī uzreiz no laika nobīdes aprēķinot attālumu līdz objektam. Šim uzdevumam Tev ir dota lapa, ko uzlikt kastei pa virsu, un lineāls, lai vari uz lapu uzlikt virsū uz kastes un uzreiz skicēt vietas, kur atrodas šķēršļi. Pēc uzdevuma veikšanas noņem kastei vāku un apskaties, kur atradās šķēršļi – vai tas sakrita ar Taviem paredzējumiem? :)

Vieta pierakstiem un skicēm uzdevuma veikšanai:



C daļa: ballistika

Šodienas praktiskajā darbā šī ir vistiešāk piesaistītā lieta karam – darbosimies ar ieročiem! Tavā rīcībā ir peintbola ierocis un **tikai dažas bumbiņas**. Uzdevums būs noskaidrot, cik ļoti gaisa pretestība ietekmē šāviena trajektoriju salīdzinājumā ar aprēķiniem, kas veikti priekš lodes vakuumā!

NB: NEKO nedari bez darba vadītāja atļaujas, netēmē peintbola ieroci uz kādu cilvēku vai dzīvnieku un šauj tikai atļautajā virzienā. Nepakļaušanās prasībām rezultēs ar izraidīšanu no JFS nodarbībām līdz sezonas beigām.

Vispirms – nosaki lodītes sākuma ātrumu, kad tā pamet ieroci! Šajā nolūkā lodi vajadzēs šaut pa atsvariņu, kas nolikts pašā galda malā, un mērīt, cik tālu atsvariņš būs nokritis no galda malas. Tā varēs aprēķināt lodes sākuma ātrumu.

Izmantosim impulsa saglabāšanās likumu, lai atrastu sākuma ātrumu lodei. Lodes impulss, kad tā pamet ieroci, ir $p_l = mv_0$ (m – lodes masa, v_0 – tās ātrums). Kad atsvariņš saņem triecienu, tas iegūst pilnu lodes impulsu. Līdz ar to atsvariņa impulss $p_k = Mv = mv_0$ (M – atsvariņa masa un v – atsvariņa sākuma ātrums, nolidojot no galda). Tātad lodes sākuma ātrums būs $v_0 = \frac{m}{M}v$, bet mēs vēl nezinām v – tas būs jānoskaidro!

Lai to izdarītu, atsvars tālāk jāapskata kā horizontāli izsviests ķermenis no augstuma h . Tam ir spēkā kinemātikas vienādojumi (8., 9. un 10. klase vēl šo septembrī nezina!):

$$y = h - \frac{gt^2}{2}$$

$$x = vt$$

Lai sekmīgi atrastu v , zinot x , būs no vienādojumiem jāizslēdz laiks t , jo tik ātra kritiena laiku nespēsīm uzticami nomērīt. Tāpēc izsakām t no otrā vienādojuma:

$$t = \frac{x}{v}$$

Un ievietojam pirmajā:

$$y = h - \frac{g x^2}{2 v^2}$$

Mūs interesē brīdis, kad atsvariņš nokrīt, proti, kad $y = 0$:

$$h - \frac{g x^2}{2 v^2} = 0 \rightarrow v^2 = \frac{g x^2}{2 h} \rightarrow v = x \sqrt{\frac{g}{2 h}}$$

Tātad, lai atrastu lodes sākuma ātrumu, nepieciešams:

- 1) Nomērīt galda augstumu, no kura krīt atsvariņš $h = \underline{\hspace{2cm}}$ m
- 2) Nosvērt lodi (atsvariņa masa ir zināma – 100 g) $m = \underline{\hspace{2cm}}$ kg
- 3) Trīs reizes nošaut atsvariņu no galda malas un piefiksēt tā nolidoto attālumu:

$$x_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$
 m

$$x_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$
 m

$$x_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$
 m

- 4) Izvilkt vidējo no lidojumu attālumiem:

$$x_{vid} = \underline{\hspace{2cm}}$$
 m

5) Izmantojot šo vidējo x vērtību, atrast atsvara sākuma ātrumu:

$$v = x_{vid} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \text{_____ m/s}$$

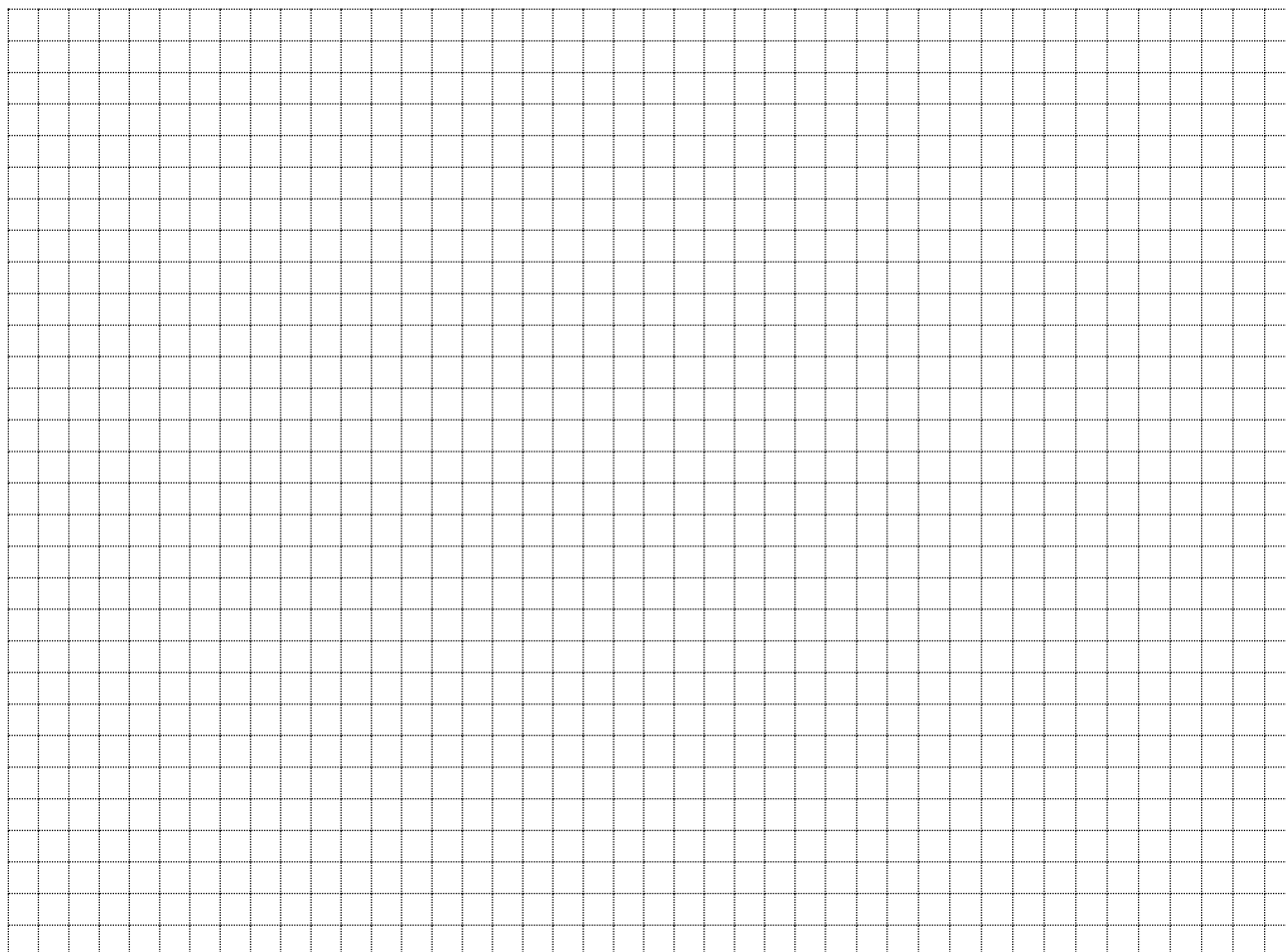
6) Atrast lodes sākuma ātrumu:

$$v_0 = \frac{M}{m} v = \text{_____ m/s}$$

Tālāk izšauj pāris peintbola bumbiņas horizontāli no dažādiem augstumiem! Salīdzini, cik tālu lodīte nolido reāli (x_{real}) attiecībā pret aprēķinātajām vērtībām, izmantojot formulu $x_{teor} = v \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$! Pēc tam aprēķini starpību starp teorētisko un reālo attālumu Δx ! Uzzīmē grafiski starpības atkarību no augstuma un izdari secinājumus par to, kā gaisa pretestība ietekmē reāla šāviena iznākumu!

h, m	x_{real}, m	x_{teor}, m	$\Delta x, m$

Vieta grafikam:

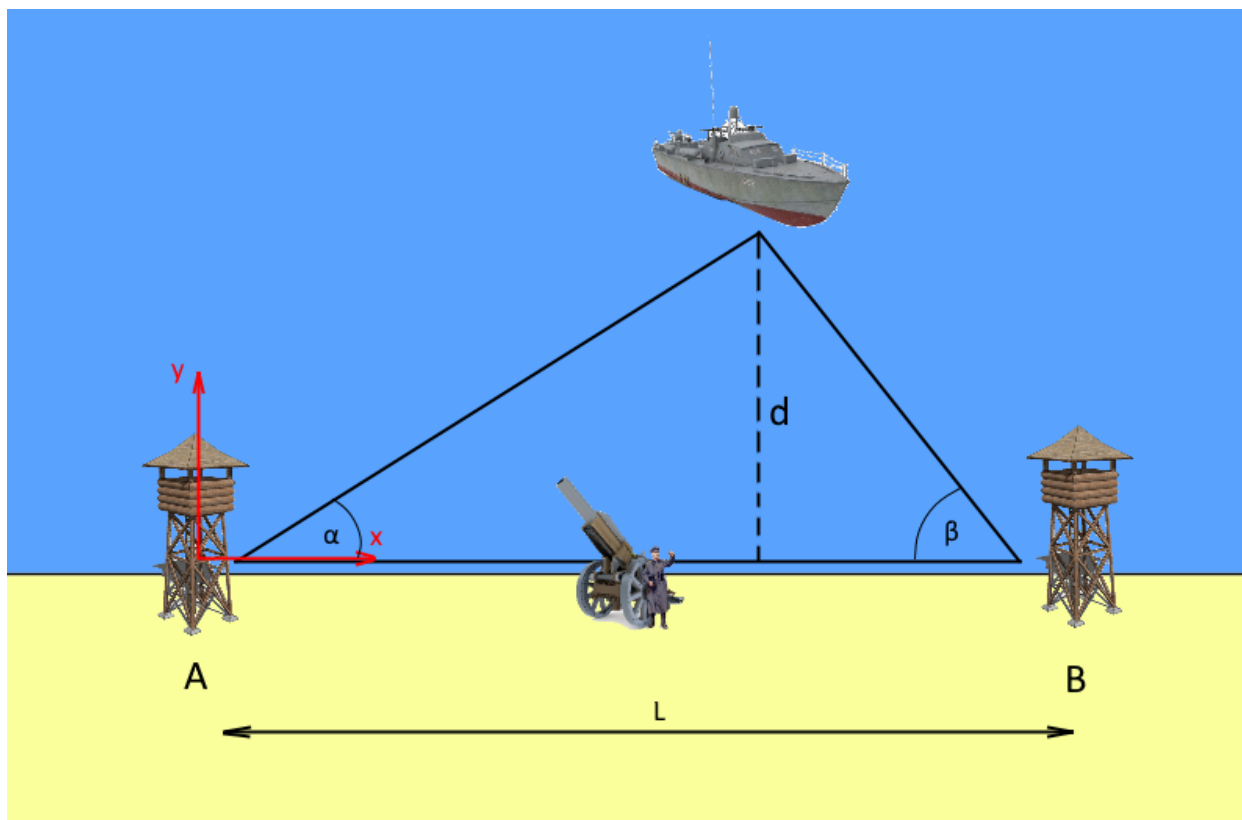


D daļa – attāluma noteikšana ar triangulāciju

Šajā uzdevumā gribam nodemonstrēt Tev, cik it kā primitīva matemātika (nu, matemātika nav primitīva, bet varētu reālās dzīvēs pielietojumos gaidīt ko daudz sarežģītāku) tiek pielietota karā, lai notriektu kuģus!

Šoreiz Tu ieņem štāba ģenerāļa statusu flotē, un Tev no diviem krasta izlūкторņiem nāk ziņa, ka jūrā redzams ienaidnieku kuģis. Ir zināms, ka tornis A kuģi redzi leņķī $\alpha = 30^\circ$ attiecībā pret krastu, bet tornis B kuģi redz leņķī $\beta = 45^\circ$. Vēl zināms, ka attālums gar krastu no torņa A līdz tornim B ir $l = 2$ km, turklāt krastā ir uzstādīta arī raķešu sistēma. Lai sekmīgi trāpītu kuģim, raķešu sistēmai nepieciešams nodot pretinieku kuģa koordinātas. Koordinātas raķešu sistēma mēra, sākot no torņa A (skat. zīmējumu). Vai vari sekmīgi nodot koordinātas raķešu stacijai, lai notriektu kuģi?

Grūtāks variants: Raķešu sistēma pieņem nevis koordinātas no torņa A, bet informāciju par to, kādā leņķī pret krastu (sākot no torņa B) un kādā attālumā jāšauj raķete (šis ir reālais variants, kā notiek šāda veida informācijas nodošana aizsardzības sistēmām). Raķešu sistēma atrodas tieši pa vidu starp torņiem. Vai joprojām vari notriekt pretinieku kuģi?



Tātad, Tavs uzdevums ir uzdot precīzas x un y koordinātas no torņa A. Lai to izdarītu, vispirms vajadzēs atrast attālumu d – tas ir kuģa attālums no krasta.

Piezīme: uzdevumam vajag **trigonometriju!** Ja netiec galā, palūdz vadītāja palīdzību!

Vieta aprēķiniem:

