

Biljard på lektionen - Material 1

Inledning

Det här är ett material framtaget av Svenska Biljardförbundet tillsammans med några lärare inom ramen för Rörelsesatsning i skolan. Tanken med materialet är att kunna använda sig av övningar på biljardbord under mattelektionen eller andra lektioner. Biljard består mycket av t ex vinklar och hastighet, varför det är ett bra verktyg att använda sig av för att variera lektionen och få testa beräkningar praktiskt. Materialet består av sex stycken problem uppdelade på en lärarsida respektive en elevsida för respektive problem. I det här dokumentet hittar du både lärar- och elevsidorna.

Dokumentet består av följande sex problem:

- Medelhastighet
- Den perfekta hastigheten
- Längden på din stöt
- Undersök vinklar
- Träffsäkerhet
- Utveckling träffsäkerhet

Vi hoppas att ni ska ha nytta av materialet och att det inspirerar er till att ta fram egna övningar.

Mer information och finns på <https://www.biljardforbundet.se/spela-biljard>

På sidan har vi samlat tips och övningar om bland annat teknik, sikte, skruvar och vallar. Här finns även mer material att använda sig av på lektionerna.

Problem 1 - elevsida

Medelhastighet

I denna uppgift ska du beräkna bollens genomsnittliga hastighet, dvs medelhastigheten.

Du behöver:

En kompis

Måttband

Klocka

Miniräknare

Papper och penna för att göra en tabell

1. Stöt hårt på bollen och försök att få den att åka rakt mellan kortsidorna.
2. Uppskatta vilken hastighet kulan har i meter/sekund innan du beräknar hastigheten.
3. Stöt hårt på bollen igen och ta tid på hur lång tid det tar för bollen att åka från ena kortsidan till den andra.
4. Beräkna medelhastigheten för bollen.
5. Upprepa flera gånger och för in resultaten i en tabell. Jämför resultaten.

Hjälp:

För att beräkna en hastighet används formeln:

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

där v är hastigheten i meter/sekund, s är avståndet (längden) i meter och t är tiden i sekunder.

Biljardbord kan ha olika storlek. Ett poolbord är 2,54 m, ett snookerbord är 3,44 m och ett carambolebord ca 3,05 m. Mät därför bordet som du spelar på.

Problem 1 - lärarsida

Medelhastighet

I den här uppgiften ska eleverna uppskatta och sedan räkna ut bollens medelhastighet. I uppgiften finns formeln för medelhastighet med, men går att ta bort om du som lärare vill att eleverna ska komma fram till den själva.

Förkunskaper:

- Använda formler
- Omvandla längdenheter
- Rita en tabell

Centralt innehåll Lgr11 Kursplanen i matematik:

- Rimlighetsbedömning vid uppskattningar och beräkningar i vardagliga situationer. (4-6 och 7-9)
- Jämförelse, uppskattning och mätning av längd, area, volym, massa, tid och vinkel med vanliga måttenheter. Mätningar med användning av nutida och äldre metoder. (4-6)
- Innebörden av variabelbegreppet och dess användning i algebraiska uttryck, formler och ekvationer. (7-9)

Problem 2 - elevsida

Den perfekta hastigheten

I den här uppgiften ska du räkna ut den perfekta medelhastigheten för en ”långboll”.

(se <https://www.billardiskolen.dk/4-langbal/>)

Uttrycket långboll används om alla typer av långa stötar. Men i det här sammanhanget innebär det att du skjuter en boll från ena änden av bordet till motsatt kortsida och att den studsar tillbaka mot den sida den kom ifrån och stannar nära kanten.

Den perfekta hastigheten får du när bollen stannar så nära kanten som möjligt.

Du behöver:

En kompis

Måttband

Klocka

Miniräknare

1. Testa flera gånger hur lång tid det tar för en boll att färdas från start via motsatt sida och tillbaka igen.
2. Uppskatta vad hastigheten är innan du beräknar den.
3. När du vet ungefär hur hårt du måste stöta, tar du tid från stöten till dess att bollen studsar och kommit tillbaka till start och stannat.
4. Beräkna medelhastigheten.
5. Upprepa flera gånger för ett rättvisande resultat.

Hjälp:

För att beräkna en hastighet, används formeln:

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

där v är hastigheten i meter/sekund, s är avståndet (längden) i meter och t är tiden i sekunder.

Ett biljardbord är ofta 2,84 m långt (ett poolbord är 2,54 m), men mät biljardbordet för säkerhets skull.

Problem 2 - Lärarsida

Den perfekta hastigheten

I det här problemet ska eleverna uppskatta och beräkna medelhastigheten för en perfekt "Långboll". Begreppet "Långboll" behöver förklaras för eleverna innan. Formeln för medelhastighet finns med i uppgiften, men kan tas bort om du som lärare vill att eleverna ska komma fram till den själva.

Förkunskaper:

- Använda formler
- Omvandla mellan längdenheter
- Känna till begreppet "Långboll"

Centralt innehåll Lgr11 kursplanen i matematik:

- Rimlighetsbedömning vid uppskattningar och beräkningar i vardagliga situationer. (4-6 och 7-9)
- Jämförelse, uppskattning och mätning av längd, area, volym, massa, tid och vinkel med vanliga måttenheter. Mätningar med användning av nutida och äldre metoder. (4-6)
- Innebörden av variabelbegreppet och dess användning i algebraiska uttryck, formler och ekvationer. (7-9)

Problem 3 - elevsida

Längden på din stöt

I den här uppgiften ska du beräkna den exakta längden på en stöt.

Du behöver:

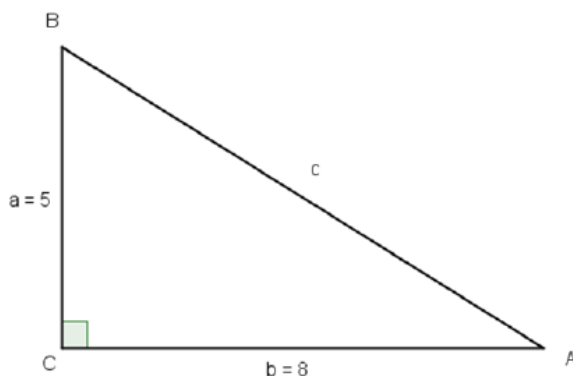
En kompis
Måttband
Miniräknare

1. Placera bollen i ett hörn av bordet och stöt den försiktigt mot en punkt på motsatt långsida.
2. **Beräkna** längden från startpunkten till där stöten träffar den motsatta sidan så exakt som möjligt.
3. När du har räknat ut längden, kontrollmät!

Hjälp:

Du måste använda formeln för en rätvinklig triangel, även känd som Pythagoras sats. Den hjälper dig att beräkna sidolängder i en rätvinklig triangel.

Formeln är $a^2 + b^2 = c^2$



Ex. $a = 5$ och $b = 8$

$$5^2 + 8^2 = c^2$$

$$25 + 64 = c^2$$

$$89 = c^2$$

$$c = \sqrt{89}$$

$$c \approx 9,4$$

Problem 3 - lärarsida

Längden på din stöt

I det här problemet ska eleverna använda Pythagoras sats och behöver därför förstå begreppen kvadrattal och kvadratroten. Uppgiften är tänkt som en möjlighet att få se att Pythagoras sats stämmer. Det går att mäta längden på stöten på en gång, men tanken är att först mäta kateterna och beräkna hypotenusan (längden på stöten).

Förkunskaper:

- Kvadrattal
- Kvadratroten

Centralt innehåll Lgr11 Kursplanen i matematik:

- Geometriska satser och formler och behovet av argumentation för deras giltighet. (7-9)
- Tal i potensform. Grundpotensform för att uttrycka små och stora tal samt användning av prefix. (7-9)
- Jämförelse, uppskattning och mätning av längd, area, volym, massa, tid och vinkel med vanliga måttenheter. Mätningar med användning av nutida och äldre metoder (4-6)

Problem 4 - elevsida

Undersök vinklar

I den här uppgiften ska du undersöka infallsvinkel och utfallsvinkel när bollen studsar mot sidorna.

Du behöver:

En kompis

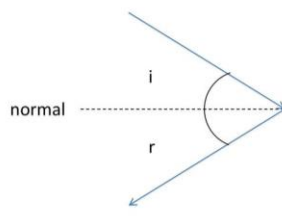
Gradskiva (gärna en stor som används till whiteboardtavlor)

1. Stöt bollen mot motsatt sida med en infallsvinkel på cirka 45 grader.
2. Mät utfallsvinkel med hjälp av gradskivan.
3. Vad händer med utfallsvinkeln om du minskar infallsvinkeln? Testa med tre olika vinklar mindre än 45 grader.
4. Vad händer med utfallsvinkeln om du ökar infallsvinkeln? Testa med tre olika vinklar som är större än 45 grader.
5. Ser du något samband?
6. Testa att sätta en boll i ett hål genom att låta den studsas i vällen på motsatt sida, detta kallas vall över. Har du nytta av sambandet du såg?

Hjälp:

Försök att träffa mitt på bollen, träffar på andra ställen av bollen uppstår en sidoskrub, vilket gör att vinklarna påverkas.

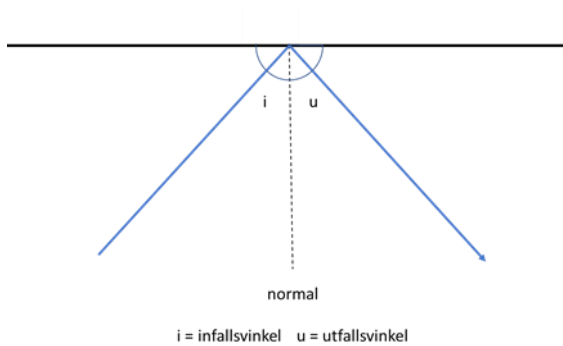
Infallsvinkel (i) och utfallsvinkel (r)



Problem 4 - lärarsida

Undersök vinklar

I det här problemet är det tänkt att eleverna ska upptäcka att infallsvinkeln är lika stor som utfallsvinkeln. Detta stämmer dock bara om bollen inte är skruvad och om bordet är helt jämnt. Därför är det viktigt att uppmärksamma eleverna på att försöka träffa mitt på bollen för att undvika skruvar. Tanken är att eleverna ska upprepa försöket flera gånger för att kunna se sambandet. När sambandet är upptäckt ska de försöka utnyttja detta för att sätta en boll i hålet.



Förförståelse:

- Begreppen infallsvinkel och utfallsvinkel
- Begreppet normal
- Kunna mäta med gradskiva

Centralt innehåll Lgr11 Kursplanen i matematik:

- Jämförelse, uppskattning och mätning av längd, area, volym, massa, tid och vinkel med vanliga måttenheter. Mätningar med användning av nutida och äldre metoder (4-6)
- Geometriska satser och formler och behovet av argumentation för deras giltighet. (7-9)

Problem 5 - elevsida

Träffsäkerhet

I den här uppgiften ska du beräkna hur sannolikt det är att du sätter en boll.

1. Bestäm och markera två punkter där du lägger den vita bollen och en färgad boll, t.ex. längs med en av långvallarna.
2. Försök att stöta ner den färgade bollen i en av kantfickorna med hjälp av den vita bollen, testa några gånger. Lägg hela tiden tillbaka bollarna på samma två punkter.
3. När du testat några gånger ska du göra fem upprepade stötar och notera hur många gånger av dessa du sätter bollen. Beräkna andelen satta bollar i bråkform och procentform.
4. Gör tio upprepningar från samma punkter. Beräkna andelen satta bollar i bråk- och procentform.
5. Fick du samma resultat i uppgift 3 och 4? Varför eller varför inte?
6. Om du skulle upprepa hundra gånger, hur många gånger är det troligt att du skulle sätta bollen?

Problem 5 - lärarsida

Träffsäkerhet

I det här problemet ska eleverna räkna ut sannolikheten för träff och uttrycka den i procentform. Då träffsäkerheten troligtvis ökar ju mer man övar, kan träffsäkerhetens giltighet leda till diskussioner. Tanken är att eleverna ska öva några gånger innan de börjar räkna. Sedan gör de först 5 försök och räknar ut sannolikheten för träff utifrån det resultatet. Sedan gör de en gång till och då 10 gånger. Därefter jämför de resultatet från första omgången. Utifrån resultatet med 10 försök beräknas det troliga utfallet vid 100 försök. Här kan eleverna räkna ut exakt utifrån försöket, men även räkna med och uppskatta en trolig förbättring. Det är inte tänkt att praktiskt genomföra 100 försök, men kanske vill någon elev testa 20 och se om de förbättras från 10 försök.

Förkunskaper:

- Växla mellan bråkform och procentform
- Begreppet sannolikhet

Centralt innehåll Lgr11 Kursplanen i matematik:

- Likformig sannolikhet och metoder för att beräkna sannolikheten i vardagliga situationer. (7-9)
- Bedömningar av risker och chanser utifrån datorsimuleringar och statistiskt material. (7-9)
- Tal i procentform och deras samband med tal i bråk- och decimalform. (4-6)

Problem 6 - elevsida

Utveckling – träffsäkerhet

I den här uppgiften ska du göra om Problem 5 ”Träffsäkerhet” efter att du har spelat mer och utvecklats. Du ska räkna ut din förbättring i procentenheter och i procent.

Du behöver:

Dina resultat från problem 5

Miniräknare

1. Gör om Problem 5 och räkna ut hur stor sannolikhet det är att du sätter bollen nu.
2. Beräkna din förbättring i procentenheter.
3. Beräkna din förbättring i procent.

Hjälp:

Skilj på procentenheter och procent!

$$\text{Förändring i procent} = \frac{\text{nya värdet}}{\text{gamla värdet}}$$

Problem 6 - lärarsida

Utveckling - träffsäkerhet

Detta problem är en fortsättning och utveckling av problem 5. Problemet är tänkt att genomföras en tid efter problem 5 då eleverna förhoppningsvis har utvecklat sin träffsäkerhet. Eleverna ska få beräkna förbättringen i procent och i procentenheter. Det kan ses som ett tillfälle att uppmärksamma skillnaden mellan dessa.

Förkunskaper:

- Omvandling mellan bråkform och procentform
- Begreppet sannolikhet
- Beräkning av förändring
- Procentenheter

Centralt innehåll Lgr11 Kursplanen i matematik:

- Tal i procentform och deras samband med tal i bråk- och decimalform. (4-6)
- Sannolikhet, chans och risk grundat på observationer, simuleringar eller statistiskt material från vardagliga situationer. Jämförelser av sannolikheten vid olika slumpmässiga försök. (4-6)
- Likformig sannolikhet och metoder för att beräkna sannolikheten i vardagliga situationer. (7-9)
- Bedömningar av risker och chanser utifrån (datorsimuleringar) och statistiskt material. (7-9)
- Procent för att uttrycka förändring och förändringsfaktor samt beräkningar med procent i vardagliga situationer och i situationer inom olika ämnesområden. (7-9)