



Tolkning av blodspår med stänkbilder

Teori: Vid rekonstruktion av ett brott där någon har stänkt eller droppat blod, kan det många gånger vara svårt att bedöma var de inblandade har befunnit sig. Genom att iaktta den totala blod bilden går det dock att göra bedömningar som händelseförloppet. För att göra en noggrann rekonstruktion måste man titta på hela stänkbilden. I denna övning ska du studera stänkmönstret hos blod som faller på olika sätt. Som blod kommer du att använda tomatsås/soppa/ketchup.

Mål:

- Rekonstruera hur ett brott har gått till genom att studera specifika karaktäristiska och matematiska samband för olika blodstänk
- Följa en procedur för mätning av blodstänk organisera mätning och analysera utgående från en hypotes
- Förstå sambandet mellan vektorn inverkan och fritt fall

Material: Papper, ketchup/tomatsoppa, måttband/tumstock, droppflaska, kartong papper och en kartong (för att stänka ketchup i), en tandborste.

Risbedömning: I laborationen används tomatsoppa eller utspädd ketchup som blod. Laborationen bedöms vara helt riskfri men stänk kan smutsa ner kläder och väggar. Använd laboratorierock för att undvika stänk från tomatsåsen. Men tänk på vilka risker som skulle funnits om det hade varit riktigt blod! Arbeta snyggt och ordentligt och försök att inte stänk ner andra elever, golv eller väggar för du får själv städa efter dig.

Utförande:

A Bestäm det karaktäristiska blodstänksmönster från droppande blod från olika höjder

1. Fyll en droppflaska med tomatjuice/sås/soppa och montera den upp och ner i ett stativ.
2. Låt en droppe blod droppa från olika höjder. Låt droppen torka något innan du mäter diametern. Upprepa fem gånger per höjd och flytta pappret mellan dropparna så att de hamnar på olika ställen på pappret.

Höjd (cm)	Diameter (mm)					Medelvärde	Karakteristisk observation
	1	2	3	4	5		
15							
30							
45							
60							
75							
90							
105							
120							
135							

3. Beskriv sambandet mellan höjd och diameter på droppen. Vilka karakteristiska observationer gör du? Hitta ett matematiskt samband

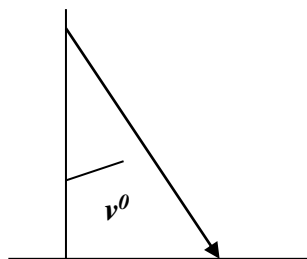
”Påverkan” = massan x hastigheten

B Bestäm det karakteristiska blodstänksmönster från skvättande blod

- Lägg ett **stort** papper på golvet.
- Doppa en tandborste i tomatjuicen. Ställ dig så du har pappret vid fötterna och under den arm som håller tandborsten.
- Lyft upp tandborsten vertikalt mot taket och låt armen falla ner till 90 graders vinkel. Nu ska ”blodet” hamnar vid dina fötter och bilda ett mönster på pappret. Prova minst två gånger så att du ser att du får ett repeterbart resultat.
- Låt blodet torka innan du avläser resultat. Om blodet har kommit utanför pappret så får du städa upp efter dig. Spara pappret till del D.

C Bestäm det karakteristiska blodstänksmönster från skvättande blod med en given anslagsvinkel

- Ordna ett lutande plan med hjälp av en hård pappskiva i en kartong. Se till att kunna reglera och mäta vinkeln.
- Montera en droppflaska så att droppen har 20 cm ner till att träffa pappret.
- Upprepa samma sak som i första försöket. Fyll i tabell 2



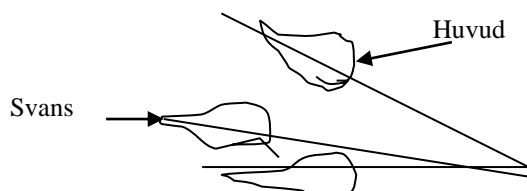
Vinkel och försök		Droppens längd	Droppens bredd	Medelvärde längd	Medelvärde bredd	Karaktäristiska observationer
1	15 ⁰					
2	15 ⁰					
3	15 ⁰					
4	30 ⁰					
5	30 ⁰					
6	30 ⁰					
7	45 ⁰					
8	45 ⁰					
9	45 ⁰					
10	60 ⁰					
11	60 ⁰					
12	60 ⁰					
13	75 ⁰					
14	75 ⁰					
15	75 ⁰					

Analys

- Rita två koordinatssystem med en x -axel och en y -axel. I den ena grafen ritar du längden på droppen på y -axeln mot vinkeln på x -axeln. I den andra grafen bredden på y -axeln och vinkeln på x -axeln. Beskriv sambandet mellan längd och vinkeln och bredd och vinkeln.
- Försök att hitta på felkällor och systematiska fel på din undersökning.

D Bestäm riktningen till originaldroppens nedslagsplats

- Det är samma procedur som i B. Om du har fått fina mönster i B kan du använda dig av dem annars måste du göra om det försöket.
- Välj ut 5–7 väl definierade droppformade droppar. Det är bra om de är separerade med ca 5–7 cm från varandra.
- Dra en rak linje i dropparnas längdriktning som i figuren



16. Försök att lista ur avståndet, anslagsvinkel (vektor) och riktningen från bloddroppens första nerslagsplats. Testa dig fram till anslagsvinkeln med att sikta med en linjal/pinne. Skriv en ”story”/beskrivning hur det kan ha gått till.

http://www.polisen.se/mediaarchive/1688/6544/15957/svensk_skl_broschyr.pdf

Till Läraren:

Späd tomatjuicen/ketchupen så att den liknar, uppför sig och droppar som blod. Måla upp en historia så att eleverna känner sig engagerade. Diskutera riskerna om det hade varit riktigt blod. (HIV; AIDS; hepatit A och B)

Resultat:

Del A: Bestäm det karaktäristiska blodstänkmönster från droppande blod från olika höjder
Diametern ökar inte med höjden. Diametern blir oftast lika stor och beror på droppens storlek/volym och blodets konsistens.

Del B: Bestäm det karaktäristiska blodstänkmönster från skvättande blod

En gammal tandborste är bäst. Det går bra med penslar. Testa först själv och innan eleverna. Dropparna skvätter ut och bildar smådroppar med en svans som pekar i rörelseriktningen. Huvudet (tjocka änden) pekar mot platsen för första nedslag. När den största delen av massan (droppen) slår ner på ytan är friktionen mellan ytan och vätskan större än friktionen mellan lager av vätskemolekyler som rinner in i svansen.

Del C: Bestäm det karaktäristiska blodstänkmönster från skvättande blod med en given anslagsvinkel Alltmer som vinkeln ökar så minskar längden på droppen medan bredden ökar. Längden är en inverterad funktion av bredden.

Anslagsvinkeln(α) = arcsin (bredden/längden) = \sin^{-1} . bredd/längd

Del D: Bestäm riktningen till originaldroppens nedslagsplats.

Utdrag från *Kriminalteknologi Faktahandbok för brottsplatsundersökare, kriminalpolis, åklagare m.fl.* (aug 2003) avsnitt Våldsbrott 15

Då bloddroppsstänk träffar en yta antar det en form som varierar helt från cirkulärt till mer eller mindre utdraget. Den cirkulära formen visar att blodet har träffat en yta i ca 90^0 och den utdragna formen att anslagsvinkeln är betydligt mindre än 90^0 .

Börja med att studera stänkbilden och dropparnas rörelseriktning. Drag linjer mot ett okänt konvergensområde. Då linjerna korsar varandra är troliga platsen för original droppen. Får man fram flera konvergensområden tyder det på flera slag och att personen har rört sig under angreppet.

När man har fått fram droppens anslagsvinkel (sätts till 30^0) och konvergensområdets centrum (sätts till 45 cm) kan man räkna ut avståndet till blodets ursprung (x cm)

$\tan \alpha = x / \text{avståndet till konvergenscentrum}$

$\tan 30^0 \cdot 45 \text{ cm} \text{ leder till att } x = 26 \text{ cm}$

Kastat blod i ett slagsmål

Då ett föremål blodats ner och svingats, antingen för att hämta ny fart mot målet eller vid vändning (pisksnärteffekten) kommer blodet att lämna föremålet och träffa såväl väggar som tak och golv. Genom att studera blodbilden från det avkastade blodet kan man bedöma det minsta antal slag som utdelats. (det första slaget åstadkommer sällan blodstänk, undantag: ögonbryn och läppar)

Av blodbilden kan även slagriktningen bedömas med hjälp av det avkastade blodet. Cirkulära stänk tyder på att föremålet som kastar ifrån sig blodet befunnit sig vinkelrätt mot detta stänk.

Labbidén kommer från Developed through the National Science Foundation-funded Partnership for Advancement of Chemical Technology (PACT)