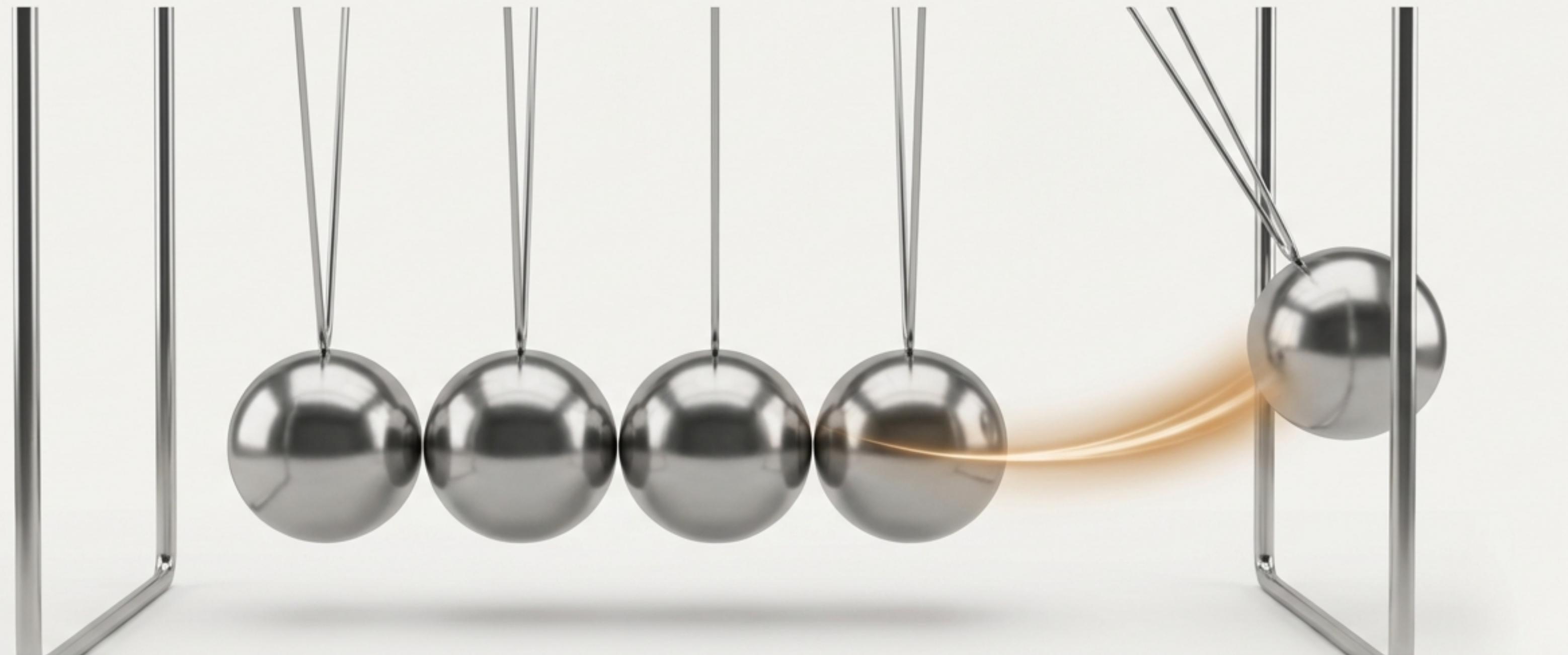


Bemästra NP: Kraft & Rörelse

Övningsfrågor med exempelsvar för E-, C- och A-nivå



Hur du använder presentationen

Målet: Att förstå *hur* du visar dina kunskaper på NP. Det handlar inte bara om att kunna svaret, utan att kunna förklara det.

Struktur: En fråga per bild. Facit med exempelsvar (E, C, A) kommer direkt efter.

Strategi: Läs frågan, tänk ut ditt eget svar och jämför sedan med exemplen. Se vad som skiljer ett grundläggande svar från ett utvecklat resonemang. Frågorna blir gradvis svårare.



E

C

A

Fråga 1 (E/C-nivå)

En fjäder och en sten släpps samtidigt **från samma höjd**. I ett rum med luft landar **stenen först**. Men i ett rör med vakuum landar de exakt samtidigt. **Förklara varför.**

VAKUUM



LUFT



Facit: Luftmotstånd

E-nivå: I vakuum finns det inget luftmotstånd som bromsar.

Är korrekt begrepp.

C-nivå: I rummet med luft bromsas fjädern mer av luftmotståndet än stenen. I vakuum finns ingen luft, och därför inget luftmotstånd. Då är det bara tyngdkraften som påverkar föremålen, och de faller lika snabbt.

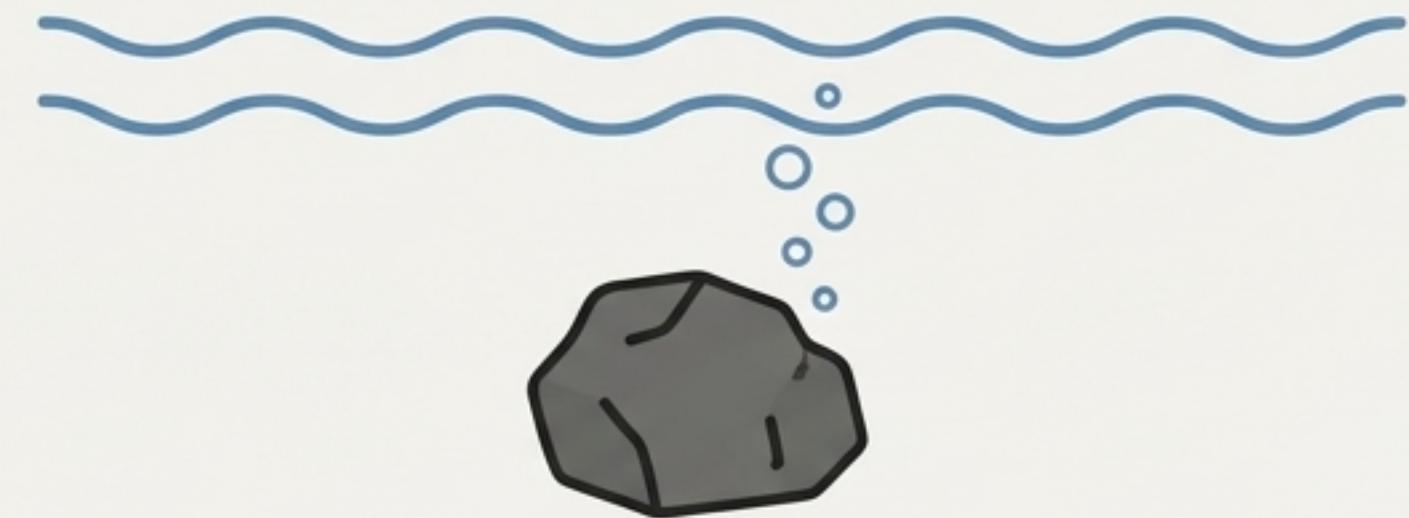
Jämför situationen i luft med den i vakuum och förklarar med begreppen luftmotstånd och tyngdkraft.

A-nivå: I vakuum verkar endast tyngdkraften, som ger båda föremålen samma acceleration. I luft motverkas tyngdkraften av luftmotståndet. Denna motståndskraft är mycket mer känbar för fjädern, som har stor yta i förhållande till sin lilla massa. Stenen är kompakt och dess tyngd är mycket större i förhållande till luftmotståndet. Därför når stenen en högre hastighet och landar först i luft.

Utvecklat resonemang som kopplar samman massa, yta och kraft för att förklara varför föremålen påverkas olika.

Fråga 2 (C/A-nivå)

En stor, uppblåst luftmadrass kan väga lika mycket som en tung sten. Ändå flyter luftmadrassen på vattnet medan stenen sjunker. Förklara varför med hjälp av fysikaliska begrepp.



Facit: Densitet & Lyftkraft

E-nivå: Stenen är för tung för att flyta och madrassen är lätt.

En vardaglig men inte fysikaliskt korrekt förklaring.

C-nivå: Det beror på densiteten. Luftmadrassen har en låg medeldensitet (mycket luft inuti) som är lägre än vattnets densitet, därför flyter den. Stenen har en hög densitet, högre än vattnets, och därför sjunker den.

Använder korrekt begrepp (densitet) och en korrekt förklaringsmodell.

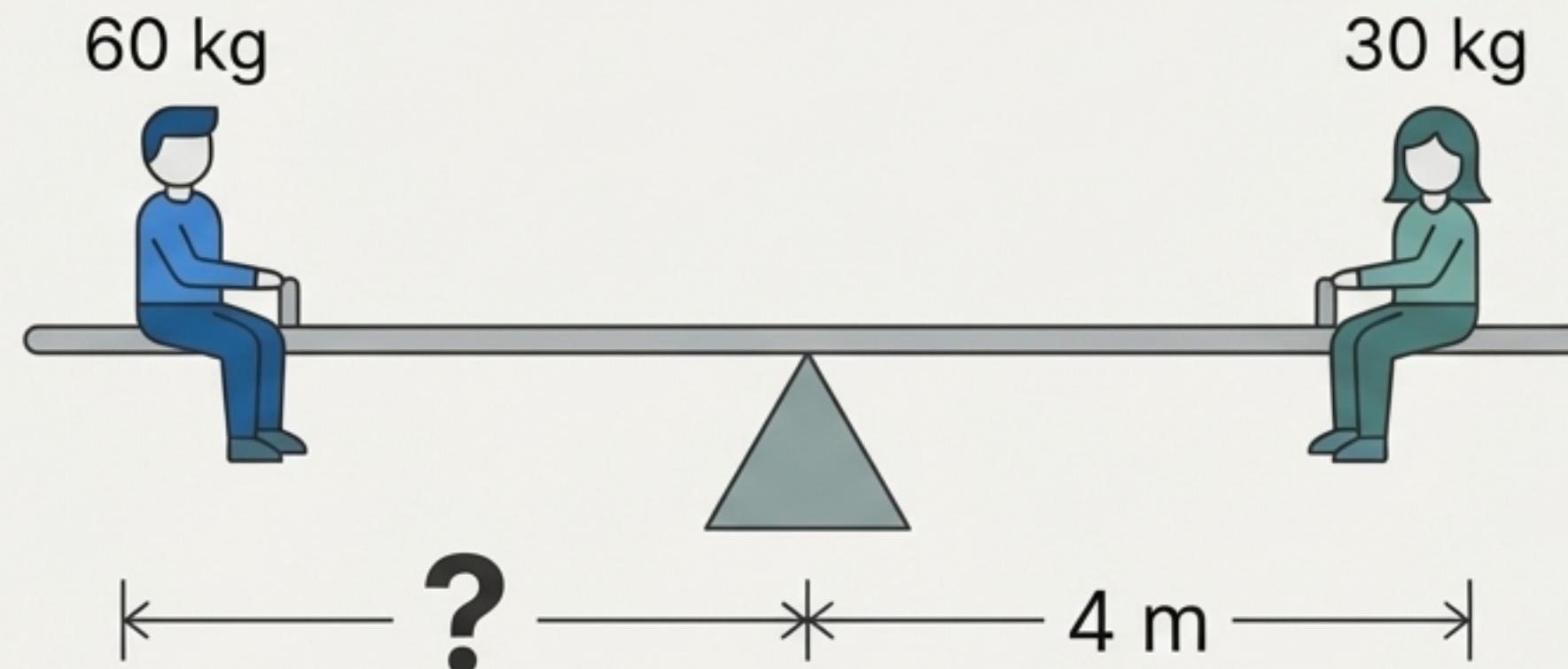
A-nivå: Enligt Arkimedes princip är lyftkraften lika stor som tyngden av det vatten som ett föremål tränger undan. Luftmadrassen har stor volym och tränger undan mycket vatten, vilket ger en lyftkraft som är större än madrassens tyngd. Den flyter. Stenen har liten volym, tränger undan lite vatten, och lyftkraften blir mindre än stenens tyngd. Den sjunker. Detta kan också förklaras med att madrassens medeldensitet är lägre än vattnets, medan stenens är högre.

Kopplar samman flera begrepp (Arkimedes princip, lyftkraft, tyngd, volym, densitet) för en komplett förklaring.

Fråga 3 (C/A-nivå)

Anton väger 60 kg och Estelle väger 30 kg. De sitter på en gunbräda. Estelle sitter 4 meter från mitten (vridningspunkten). Exakt var måste Anton sitta för att det ska bli jämvikt? Visa hur du tänker.

(Baserad på NP Fy Åk 9 2013, uppgift 10)



Facit: Hävstångsprincipen (Moment) Satoshi Bold

E-nivå: Anton ska sitta närmare mitten.

**Korrekt slutsats men utan beräkning eller förklaring.*

C-nivå: Anton är dubbelt så tung som Estelle, så han måste sitta på halva avståndet från mitten för att väga upp. Halva avståndet är $4\text{ m} / 2 = 2\text{ m}$. Han ska sitta 2 meter från mitten.

**Använder proportionalitet för att nå rätt svar och ger en enkel motivering.*

A-nivå: För jämvikt måste vridmomentet vara lika stort på båda sidor. Formeln är:

Moment = kraft × hävarm.

* Estelle's moment: $30\text{ kg} \times 4\text{ m} = 120\text{ kgm}$.

* Antons moment måste också vara 120 kgm .

* Antons avstånd (hävarm) blir: $120\text{ kgm} / 60\text{ kg} = 2\text{ m}$. Anton ska sitta 2 meter från vridningspunkten.

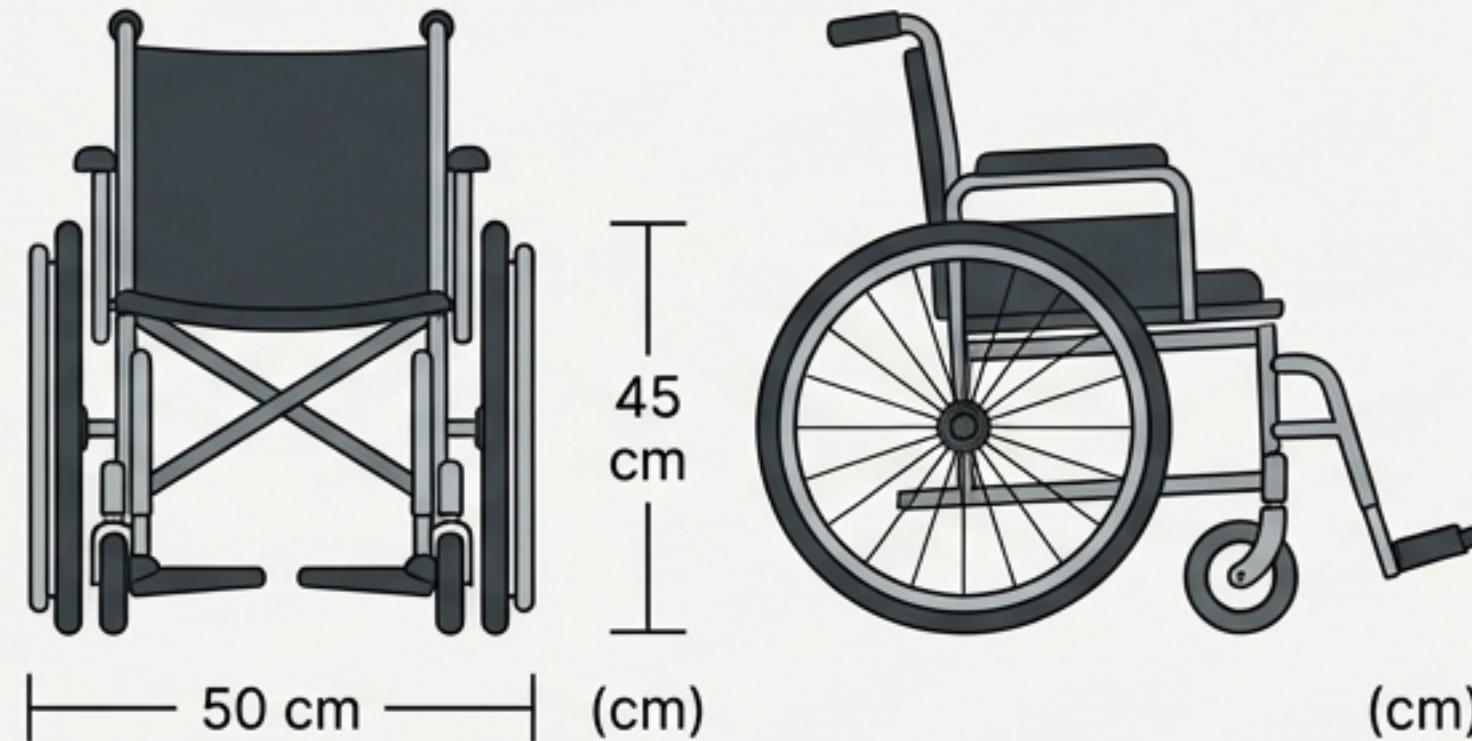
**Använder den formella definitionen av vridmoment och visar en fullständig, tydlig beräkning.*

Fråga 4 (A-nivå)

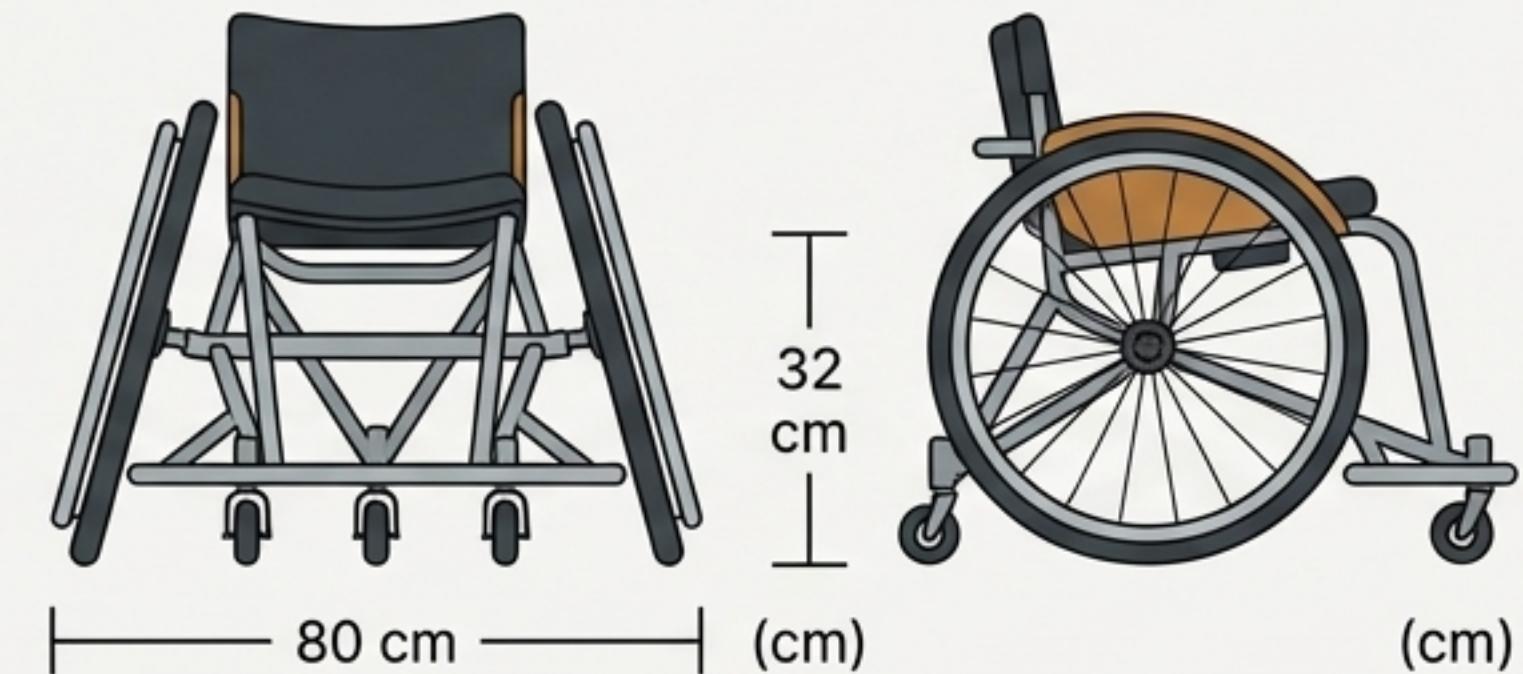
En sportrullstol är designad för att kunna svänga i hög fart utan att välta. Utgå från bilderna och ge **två exempel** på vad i konstruktionen som gör den så stabil. Förklara varför dessa egenskaper ökar stabiliteten med hjälp av fysikaliska begrepp.

(Baserad på NP Fy Åk 9 2018, uppgift 7)

Vanlig rullstol



Sportrullstol



Facit: Stabilitet & Tyngdpunkt

E-nivå: Den är bredare och personen sitter lägre.

Identifierar de två egenskaperna korrekt.

C-nivå: Den är stabilare eftersom den har en bredare stödya (80 cm mot 50 cm) och en lägre tyngdpunkt, eftersom sätet är närmare marken (32 cm mot 45 cm).

Kopplar egenskaperna till korrekta fysikaliska begrepp (stödya, tyngdpunkt).

A-nivå: **1. Låg tyngdpunkt:** Personen sitter mycket lågt, vilket sänker hela systemets gemensamma tyngdpunkt. Ett föremål vänter när lodlinjen från tyngdpunkten hamnar utanför stödyan. En lägre tyngdpunkt gör att rullstolen måste luta mycket mer innan den blir instabil, vilket gör den svårare att välta i en skarp sväng.

2. Bred stödya: Hjulen är vinklade utåt, vilket skapar en betydligt bredare stödya. En stor stödya innebär att tyngdpunkten kan förflyttas långt i sidled, som vid en kraftig sväng, utan att hamna utanför ytan. Kombinationen av dessa två egenskaper ger maximal stabilitet.

*Ger en utvecklad förklaring som beskriver *mekanismen* bakom varför låg tyngdpunkt och bred stödya fungerar.*

Fråga 5 (A-nivå)

Vid val av vinterdäck framgår det att dubbdäck har en bromssträcka på ca 40 m på is, medan dubbfria däck har ca 50 m. Resonera med hjälp av begreppen **friktion** och **energi** för att förklara varför bromssträckan skiljer sig åt.

(Baserad på NP Fy Åk 9 2018, Delprov A2)



Facit: Friktion & Rörelseenergi

E-nivå: Dubbdäck har bättre grepp och stannar snabbare på is.

Korrekt påstående men utan fysikalisk förklaring.

C-nivå: Dubbdäcken skapar högre friktion mot isen än dubbefria däck. En högre friktionskraft gör att bilen bromsas in mer effektivt, vilket resulterar i en kortare bromssträcka.

Använder begreppet friktion korrekt för att förklara skillnaden.

A-nivå: En bil i rörelse har rörelseenergi. För att stanna måste denna energi omvandlas, främst till värme, genom ett bromsarbetes. Fysikaliskt arbete är kraft \times sträcka. I detta fall är arbetet som utförs lika med friktionskraften mellan däck och is multiplicerat med bromssträckan. Eftersom bilen har samma rörelseenergi som ska omvandlas i båda fallen, och dubbdäcken skapar en större friktionskraft på is, krävs en kortare sträcka för att utföra det nödvändiga arbetet.

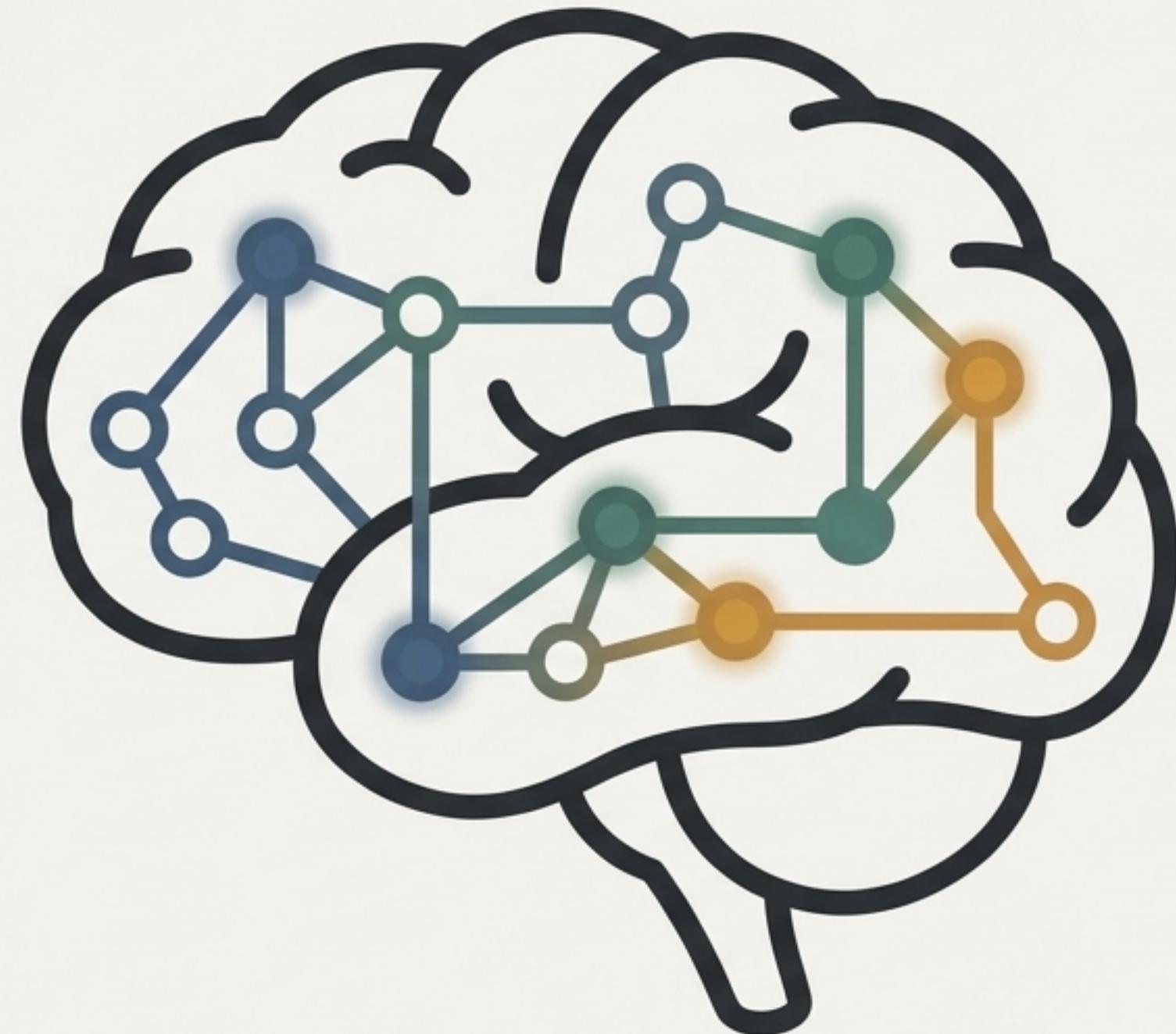
Genomför ett komplett resonemang som binder samman energiomvandling, arbete, friktionskraft och sträcka till en logisk kedja.

Bra jobbat! Vad är nyckeln till ett toppbetyg?

Förklara VARFÖR: Det räcker inte att veta *vad* som händer. De höga betygen kräver att du kan förklara *varför* med korrekta fysikaliska begrepp.

Bygg ditt svar i lager: Börja med det grundläggande (E), lägg till en förklaring med rätt begrepp (C), och utveckla sedan resonemanget med samband och detaljerade mekanismer (A).

Ditt nästa steg: Gå tillbaka till en fråga du tyckte var svår. Försök att omformulera C-svaret till ett A-svar med dina egna ord. Övning ger färdighet.



Lycka till på Nationella Provet!