

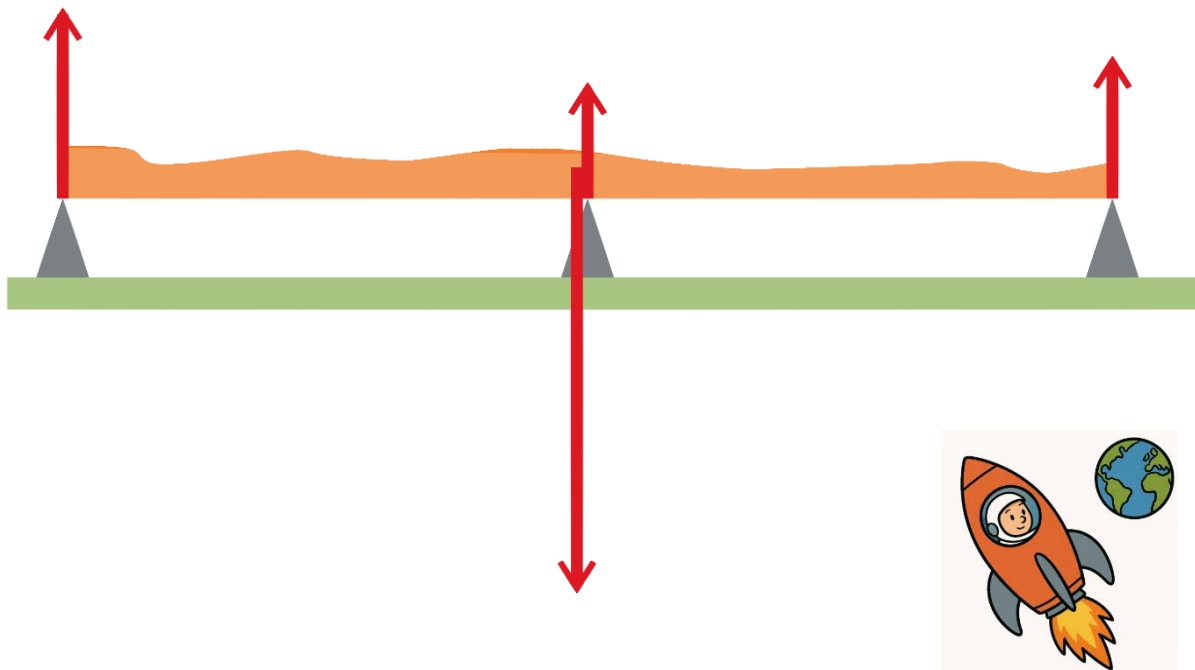


Matematik och Fysik – provet 2025 fysikdelen: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 flerval A B C D

1. En planka med massan m ligger upplagd på tre stöd, ett i vardera änden av plankan och ett i mitten. Beteckna de vertikala krafterna på plankan från stöden i ändarna F_1 och F_3 , och den från stödet i mitten F_2 . Hur stora är krafterna?

- A. $F_1 = F_3 = mg/2$, $F_2 = mg$
- B. $F_1 = F_3 = mg/4$, $F_2 = mg/2$
- C. $F_1 = F_3 = mg/2$, $F_2 = 0$
- D. Kan ej avgöras

Eftersom plankan ej anges ha massan jämnt fördelad över sin längd kan inte storleken på krafterna avgöras. Svar: D



2. En rymdfarare åker från jorden med farten $0.6c$, vänder och åker hem med samma fart. När hen återvänder har det gått 20 månader på jorden. Hur lång tid har det gått för rymdfararen?

- A. 25 månader
- B. 20 månader
- C. 16 månader
- D. Annat svar

$$t = t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,6c}{c}\right)^2}} = t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - 0,6^2}} = t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - 0,36}} = t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{0,64}} = t_0 \cdot \frac{1}{0,8} = 1,25t_0$$

Eftersom $\frac{t_0}{t} = \frac{1}{1,25} = 0,8$ så är rymdfararens tid (egentiden) 0,8 (80 %) av tiden på jorden.

Tiden på jorden är ju 20 månader, så rymdfararens tid är $\frac{20}{1,25} = 20 \cdot 0,8 = 16$ (månader).

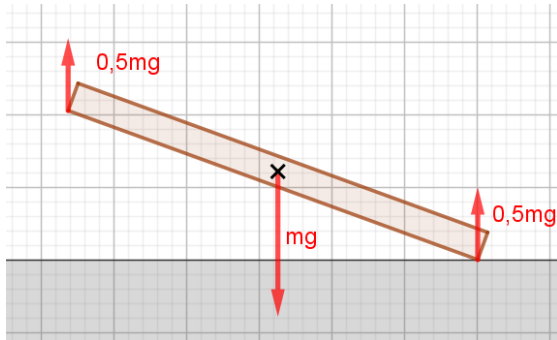
Alternativ (C) är korrekt.



3. Ena änden av plankan med massan m vilar på ett golv, och den andra hålls uppe med ett vertikalt snöre, så att plankan bildar vinkeln α mot golvet. Plankans massa är jämnt fördelad över dess längd. Hur stor är kraften i snöret?

- A. mg B. $\frac{1}{2}mg$ C. $mg \tan \alpha$ D. $\frac{1}{2}mg \tan \alpha$

Svar på 3: B är korrekt

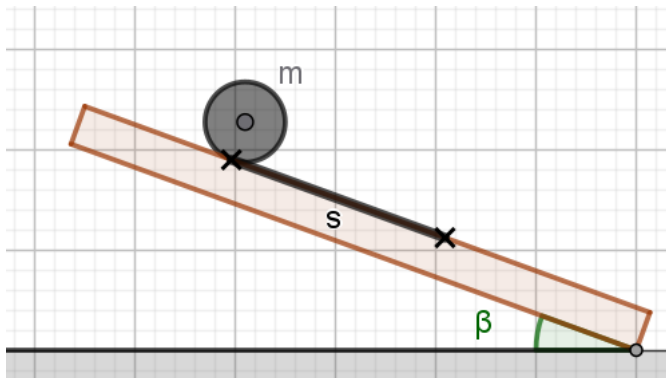


Var tyngdpunkten än befinner sig / vilken vinkel som plankan än är vriden upp från underlaget, så är de vinkelräta sträckorna från plankans ändpunkter lika långa till mitten, där tyngdpunkten är, så snörets kraft på plankan är $\frac{1}{2}mg$ och golvet kraft på plankan är $\frac{1}{2}mg$



4. Ett homogent klot släpps från vila på plan med lutningsvinkeln β , och rullar därefter utan glidning. Vad är dess fart när det rört sig sträckan s ?

- A. $\sqrt{\frac{10s \sin \beta}{7g}}$
 B. $\sqrt{\frac{10s \tan \beta}{7g}}$
 C. $\sqrt{\frac{10gs \sin \beta}{7}}$
 D. $\sqrt{\frac{10gs \tan \beta}{7}}$



$$E_{\text{tot}} = E_{\text{tot}}$$

$$E_{\text{kinetiskTranslationell}} + E_{\text{kinetiskRotationell}} = E_{\text{potentiell}}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + \frac{1}{5} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$

$$\frac{5}{10} \cdot m \cdot v^2 + \frac{2}{10} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$

$$\frac{7}{10} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot \sin \beta \cdot s$$

$$\frac{7}{10} \cdot v^2 = g \cdot \sin \beta \cdot s$$

$$v^2 = \frac{10 \cdot g \cdot \sin \beta \cdot s}{7}$$

$$v = \sqrt{\frac{10 \cdot g \cdot s \cdot \sin \beta}{7}}$$

Alternativ C är korrekt

$$E_{\text{kinetiskTranslationell}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_{\text{kinetiskRotationell}} = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

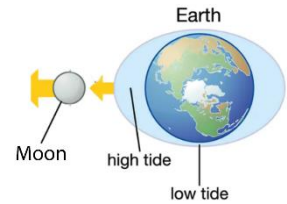
$$\text{tröghetsmoment för klot: } I = \frac{2}{5} \cdot m \cdot R^2$$

$$\text{vinkelhastighet: } \omega = \frac{v}{R}$$

$$E_{\text{kinRot}} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{5} \cdot m \cdot R^2 \right) \cdot \frac{v^2}{R^2} = \frac{1}{5} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_{\text{potentiell}} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{\text{potentiell}} = m \cdot g \cdot \sin \beta \cdot s$$



5. Varför åstadkommer månen tidvatten?

- A. Strålningstrycket från det reflekterade solljuset påverkar havsvattnet.
- B. Havsvattnet dras mot månen av dess gravitation, och ansamlas på den sida av jorden som vätter mot månen.
- C. Gravitationskraften från månen avtar med avståndet från månen, och är därför olika på olika ställen på jorden.
- D. Av annan anledning än de ovanstående.

Gravitationskrafter är det som avgör.

Strålning från solljuset är många storleksordningar mindre så alternativ **A** kan uteslutas.

Tidvatten är inte ansamling av vatten på en sida av jorden, utan vattenhöjden påverkas med höjning på båda sidorna jorden – närmst – och längst ifrån -, så alternativ **B** är ej korrekt.

Alternativ **C** är korrekt: gravitationskraften är olika på olika ställen på jorden, man behöver inte kunna redogöra för all dynamik kring tidvatten för att ringa in detta alternativ – **C** – som korrekt.



6. Genom en metalltråd med tvärsnittsarea 1.0 mm^2 går strömmen 1.0 mA . Hur många elektroner passerar per sekund?

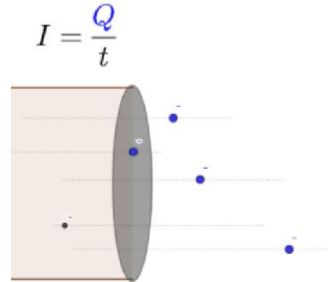
A. 6.2×10^{15}

B. 6.2×10^{18}

C. 6.2×10^{21}

D. 6.2×10^{24}

6 svar: A



Genom en metalltråd med tvärsnittsarea $1,0 \text{ mm}^2$ går strömmen $1,0 \text{ mA}$. Hur många elektroner passerar per sekund?

Ström är laddning per tidsenhet $I = \frac{Q}{t}$

där I = ström (A ampere) , Q = laddning (C Coulomb) , t = tid (s sekunder)

ström $I = 1,0 \text{ mA} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

beräknar laddning per sekund (Q) $Q = I \cdot t = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ C/s} \cdot 1 \text{ s} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

antal elektroner: $n_{elektroner} = \frac{Q}{e} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 6,25 \cdot 10^{15} \text{ elektroner}$

(med huvudräkningen att $16 \cdot 625 = 2^4 \cdot 5^4 = 10^4 = 10000$)



7. En kropp släpps från vila på ett plan med lutningsvinkeln 30° . Friktionskoefficienten mellan kroppen och planet är $1/3$. När kroppen har glidit en sträcka nedför planet, hur stor del av den lägesenergi den förlorat har omvandlats till rörelseenergi?

- A. $\sqrt{3} - 1$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $1 - \frac{1}{\sqrt{3}}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

korrekt svar på uppgift 7: C

	$E_{pot} = \frac{1}{2} \cdot d \cdot g \cdot m$ $E_{friktion} = F_{fr} \cdot d = \frac{1}{3} \cdot F_g \cdot d$ $E_{friktion} = \mu \cdot F_N \cdot d$ $E_{friktion} = \frac{1}{3} \cdot F_N \cdot d$ $E_{friktion} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot F_g \cdot d$ $E_{friktion} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot m \cdot g \cdot d = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{3}} \cdot m \cdot g \cdot d$
--	--

lägesenergin omvandlas till värme genom friktion – samt rörelseenergi

$E_{tot} = E_{tot}$ lägesenergin omvandlas till värme genom friktion – samt rörelseenergi $E_{pot} = E_{friktion} + E_{kin}$ frågan ställd som ”del av lägesenergi den förlorat som omvandlats till rörelseenergi” $andel = \frac{E_{kin}}{E_{pot}}$	$andel = \frac{E_{pot} - E_{friktion}}{E_{pot}}$ $andel = \frac{\frac{1}{2} \cdot d \cdot g \cdot m - \frac{1}{2 \cdot \sqrt{3}} \cdot m \cdot g \cdot d}{\frac{1}{2} \cdot d \cdot g \cdot m}$ $andel = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot \sqrt{3}}}{\frac{1}{2}}$ $andel = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1} = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}$
--	--

Svar : korrekt svar är alternativ **C** : $andel = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}$



8. Vilket av talen A-C är störst?

- A. Antalet däggdjur på jorden
- B. Antalet stjärnor i Vintergatan
- C. Antalet individer i högteknologiska civilisationer i den synliga delen av universum
- D. Kan ej avgöras



Korrekt svar är D.

kan ej avgöras, då vi ej utforskat liv i högteknologiska civilisationer i hela synliga delen av universum , (och på grund av begränsningen i ljushastigheten och människans livslängd kanske aldrig kommer att kunna göra det)

9. Utfallet av ett experiment kan bara bero på en massa m , en sträcka s och tyngdaccelerationen g . Man mäter en tid. Experimentet utförs först med massan $m = m_1$ och ger resultatet T_1 . Sedan utförs det med massan $m = 2m_1$ (och övriga parametrar samma som i det första experimentet). Vad blir utfallet T_2 i det andra experimentet?

- A. $T_1/2$
- B. T_1
- C. $2T_1$
- D. Kan ej avgöras.

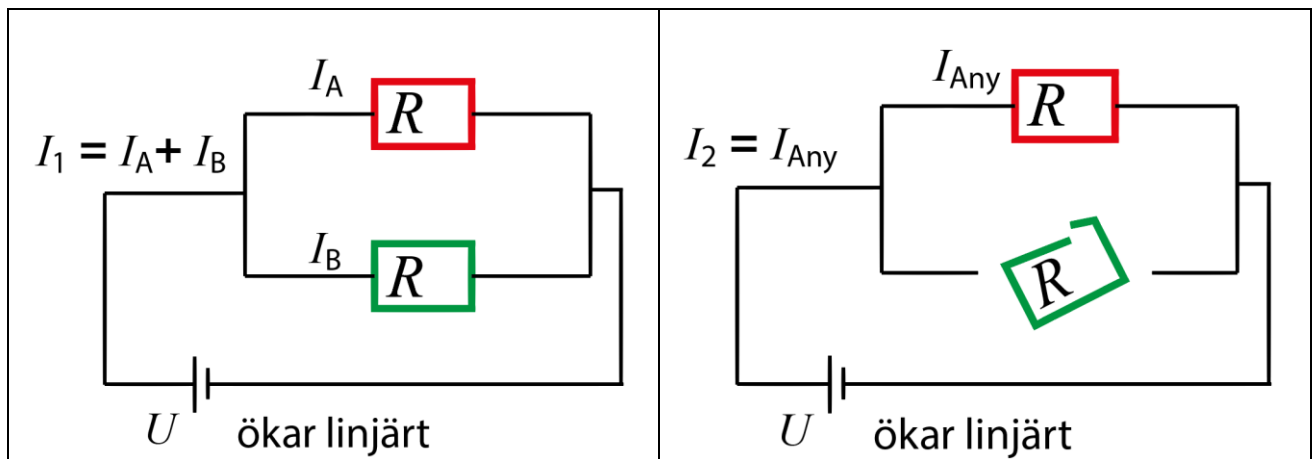
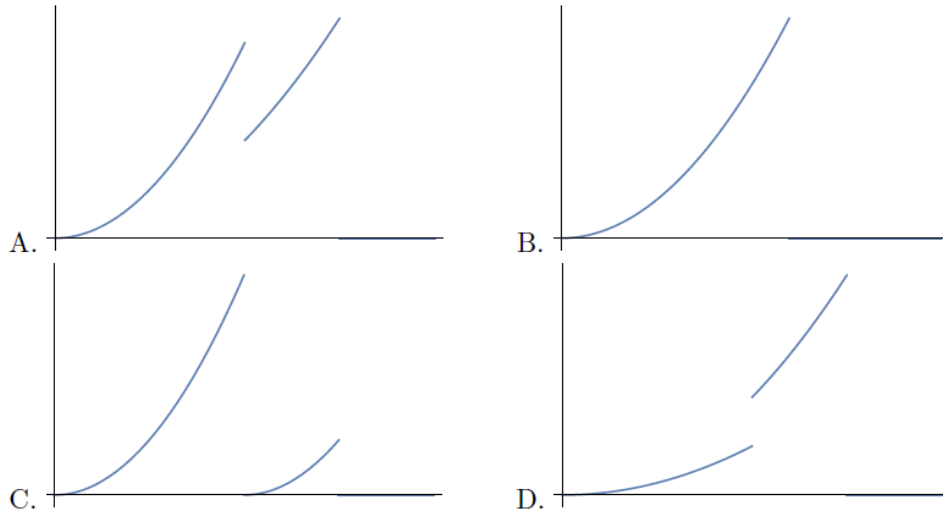
B. T_2 blir samma utfall som T_1 om inga yttre krafter verkar.

Både normalkraft F_N och friktionskraft F_{fr} är beroende av och proportionella mot tyngdkraften mg .

korrekt svar: alternativ C



10. I en idealiserad elektrisk krets parallellkopplas två motstånd, båda med resistansen R . Över kretsen läggs en spänning som långsamt ökar linjärt med tiden. De två motstånden tål inte hur stor spänning som helst. De går sönder då strömmen genom dem är två olika värden I_1 respektive I_2 . När ett motstånd har gått sönder kan ingen ström flyta genom det. Vilket alternativ beskriver bäst den utvecklade effekten i kretsen som funktion av tiden?



De olika svarsalternativen A B C D består alla av effekter P , med diskontinuerlig graf/diagram, där vi kan kalla tidigare delen (då båda resistorerna är hela) för P_1 och senare delen P_2 .

Där resistansen R_1 i fas 1 är $0,5R$ och resistansen R_2 i fas 2 är R .

Alla svarsalternativ A B C D visar en rimlig fas 1, då effekten är en kvadratisk funktion med resultat av linjärt ökande spänning U .

$$\text{fas 1) } P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{U^2}{0,5R} \quad , \quad \text{fas 2) } P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{U^2}{R} \quad , \quad f$$

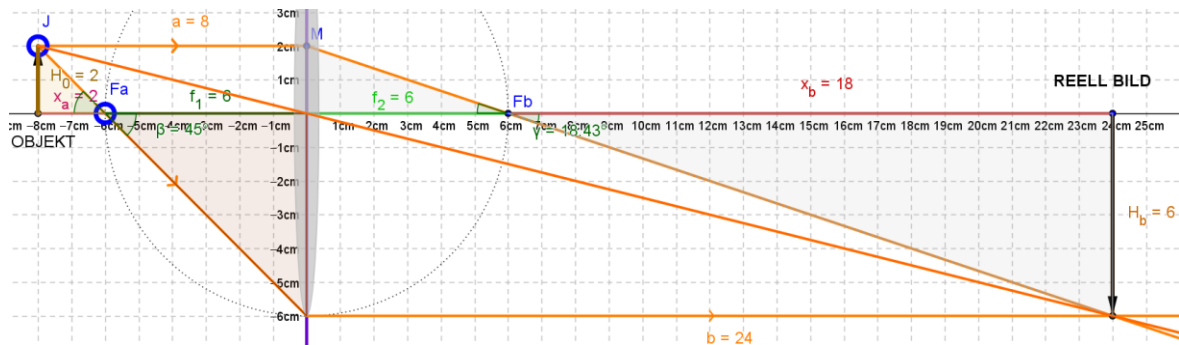
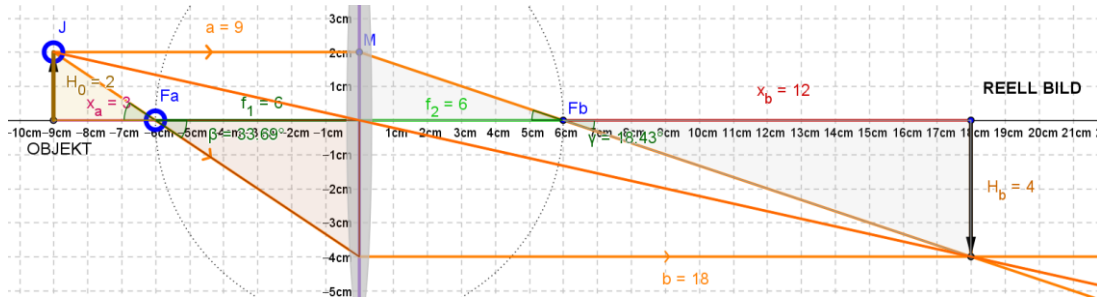
Med fast skala på y-axeln / vertikala axeln ska alltså effekten vid tillfället då en resistor går sönder minska till hälften (men sedan fortsätta med kvadratisk funktions ökning, eftersom spänningen U ökar linjärt hela tiden)

Detta visas i svarsalternativ A, **korrekt svar: A**



11. En ljuskälla avbildas på en skärm på andra sidan av en tunn positiv lens. När ljuskällan är på avståndet s från linsen är förstoringen 2 (dvs. bilden är dubbelt så stor som ljuskällan). På vilket avstånd från linsen skall ljuskällan vara för att förstoringen skall bli 3?

- A. $\frac{2}{3}s$ B. $\frac{8}{9}s$ C. $\frac{4}{3}s$ D. $\frac{3}{2}s$



Då s är $\frac{3}{2}f$ så ges förstoringen 2, eftersom då är

avståndet från objektet till fokalpunkten $\frac{1}{2}f$.

Men om förstoringen ska bli 3 så är nya avståndet $d = \frac{1}{3}f + f = \frac{4}{3}f$

Förhållandet blir då $\dots f = \frac{2}{3}s \quad d = \frac{4}{3} \cdot \frac{2}{3}s = \frac{8}{9}s$

korrekt svar på uppgift 11 är alltså B



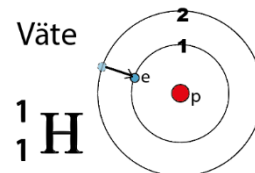
12. Energinivåerna för elektronen i en väteatom är $E = -\frac{E_0}{n^2}$, där $E_0 \approx 13.6$ eV och n är ett positivt heltal. Vad är frekvensen för ljus i Lyman- α -linjen, som sänds ut vid övergången mellan de två lägsta av dess energinivåer?

- A. 2.47×10^6 Hz B. 2.47×10^9 Hz C. 2.47×10^{12} Hz D. 2.47×10^{15} Hz

Lyman- α -linjen är ett elektronhopp mellan näst innersta (**2**) till innersta (**1**) elektronskalet

$$E_1 = -\frac{E_0}{1^2} = -\frac{13,6 \text{ eV}}{1} = -13,6 \text{ eV}$$

$$E_2 = -\frac{E_0}{2^2} = -\frac{13,6 \text{ eV}}{4} = -\frac{12 \text{ eV}}{4} - \frac{1,6 \text{ eV}}{4} = -3,0 \text{ eV} - 0,4 \text{ eV} = -3,4 \text{ eV}$$



och energiskillnaden för ett elektronhopp är $\Delta E = E_1 - E_2 = -13,6 \text{ eV} - (-3,4 \text{ eV}) = -10,2 \text{ eV}$

energiskillnaden i Joule:

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$10,2 \text{ eV} \approx 10 \text{ eV} \approx 16 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

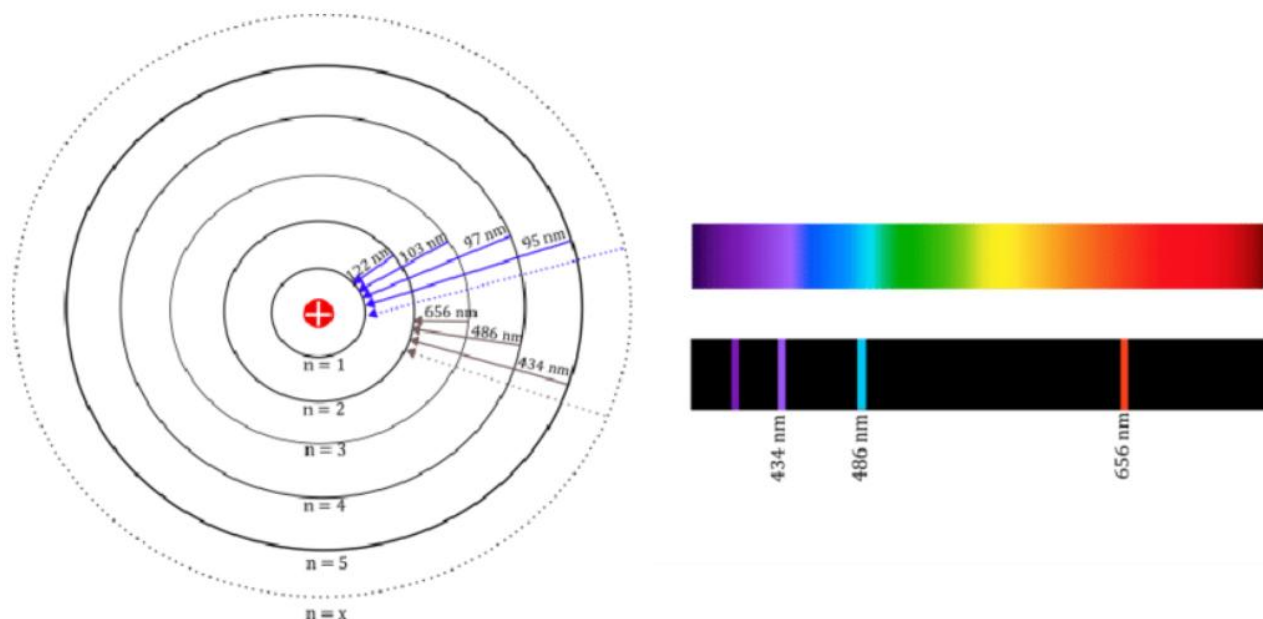
Korrekt svar: D

$$E = h \cdot f \quad E \text{ energi i Joule, } f \text{ frekvens (1/s)}$$

$$h, \text{ Plancks konstant} = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J/s}$$

$$f = E/h \approx \frac{16 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J/s}} = \frac{16}{6,626} \cdot 10^{-19+34} \text{ s}^{-1} \approx 2,47 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

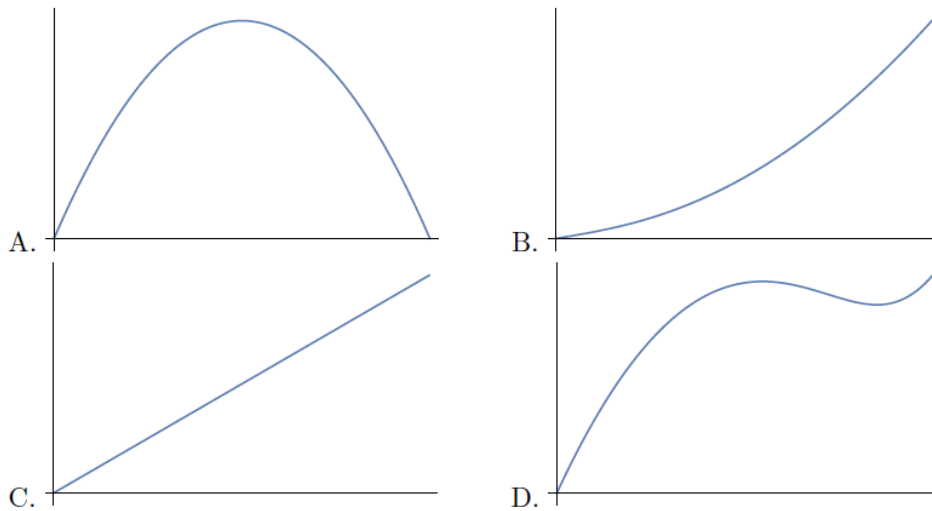
Beräkningen $16 / 6,626 \approx 2,47$ tagen från svarsalternativen



1. (Left) Illustration of Lyman ($n > 1$ to $n = 1$) and Balmer ($n > 2$ to $n = 2$) electron transition series wavelengths for hydrogen. (Right) visible spectrum and Balmer absorption lines.



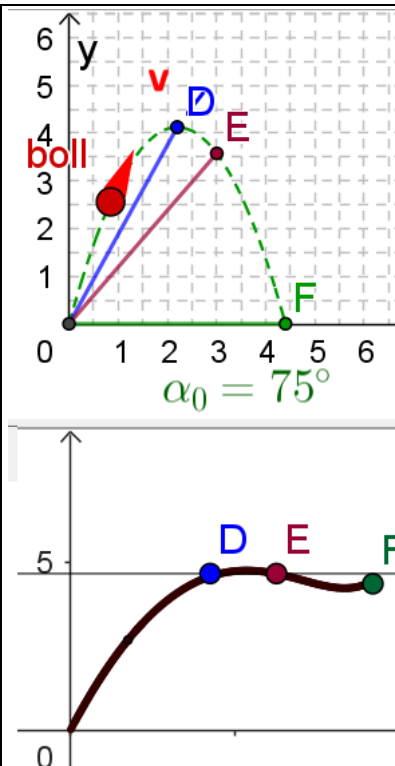
13. En boll kastas snett uppåt från en punkt **P** i markhöjd så att dess utgångshastighet bildar vinkeln 15° mot vertikalen. Luftmotståndet är försumbart. Vilken av graferna kan beskriva bollens avstånd från punkten **P** som funktion av tiden från utkast till landning?



A är orimlig då avståndet ej blir 0 vid landning, i x-led rör sig ju bollen framåt och den kan inte landa på samma ställe som den kastades ifrån då.

avståndet i x-led kan skrivas
 $x(t) = v_0 \cdot \cos 75^\circ \cdot t = v_0 \cdot 0,259 \cdot t$

avståndet i y-led kan skrivas
 $y(t) = v_0 \cdot \sin 75^\circ \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2 = v_0 \cdot 0,966 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2$



B beskriver en kontinuerlig ökning av hastigheten med vilken avståndet ökar. Detta är orimligt då det ej ingår en minskning av hastigheten kring vändpunkten.

C beskriver en boll som rullar åt sidan utan att röra sig i höjdlid. Ett avstånd som rör sig med kontinuerlig hastighet. Så beter sig inte en rörelse i ett gravitationsfält som utför även en horisontell del av rörelse

$$\text{då blir avståndet } D(t) = \sqrt{(v_0 \cdot 0,259 \cdot t)^2 + \left(v_0 \cdot 0,966 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2\right)^2}$$

Rätt korrekt alternativ är D, och det största avståndet är strax efter högsta punkten **D**,

någonstans mellan punkt **D** och **E** i diagrammen