

Tentamen i delkurs 1 (mekanik) för Basåret Fysik NBAF00

Examinator: Carlo Ruberto

Ansvarig lärare: Carlo Ruberto besöker tentamenssalen cirka kl 10.00 och cirka kl 12.00.
Övrig tid tillgänglig på telefon 0733-791789.

Hjälpmedel: Valfri tabell- och formelsamling för gymnasiet **utan egna anteckningar** (färgade post-it/klisterlappar utan anteckningar är tillåtna), bifogat formelblad, linjal, gradskiva, ordbok, språklexikon samt någon av följande kalkylatorer med **tömt minne** (du ansvarar själv för att minnet är tömt).
Inga andra lösa formelblad än det som bifogas denna tentamenstes är tillåtna.
Följande kalkylatorer är godkända: Casio FX-82..., Texas TI-30..., Sharp EL-W531... och Sharp EL-531....

Betygsgränser: Denna tentamen kan ge maximalt 18 poäng. För betyget godkänt (G) krävs minst 8,5 poäng, för väl godkänt (VG) krävs minst 13,5 poäng.

Lösningförslag: Publiceras på kurshemsidan senast fredag 11/10.

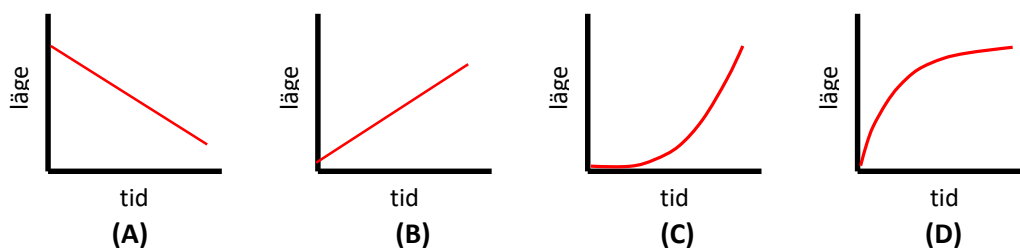
Rättning: Resultatet av tentamen beräknas vara rapporterat i Ladok eller på kurshemsidan senast torsdag 31/10. Tid och plats för genomgång av rättningen kommer att meddelas på kurshemsidan på Canvas.

LYCKA TILL!

Endast svar krävs för uppgifter 1-8 nedan. Ange dina svarsalternativ på det separata svarsbladet.

Varje korrekt svar ger 1 poäng. Halva poäng delas inte ut.

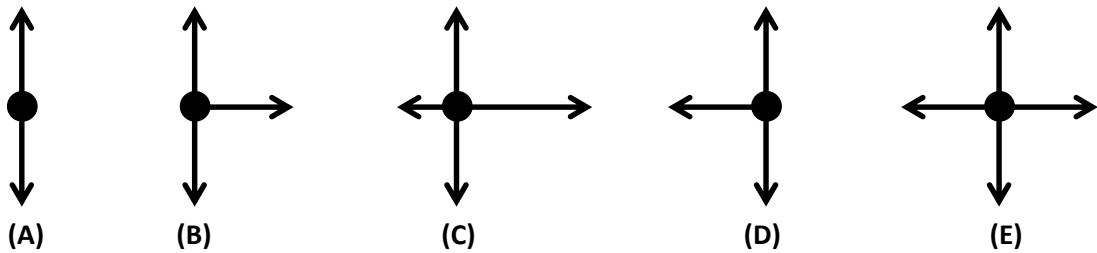
1. Vilken av följande grafer visar ett föremål som bromsar in från en hög fart till en låg fart?



2. Vilka **två** av följande påståenden om tröghet är korrekta? För poäng på uppgiften måste båda de valda påståendena vara korrekta (halva poäng delas inte ut).

- (A) Tröghet är kraften som gör att ett föremål som är i rörelse förblir i rörelse.
(B) Tröghet är kraften som gör att ett stillastående föremål förblir i vila.
(C) Tröghet är den naturliga benägenheten hos ett stillastående föremål att motstå att sättas i rörelse.
(D) Tröghet är den naturliga benägenheten hos ett föremål i rörelse att motstå en förändring i sin hastighet.

3. En bok glider åt höger längs med golvet och saktar ner. Vilket av följande kraftdiagram representerar korrekt kraftsituationen på boken? Försumma luftmotståndet.



4. En fysikstudent sitter i en stol. Jorden utövar en nedåtriktad kraft på studentens kropp. Vilket av följande påståenden beskriver reaktionskraften till denna kraft enligt Newtons tredje lag?

- (A) Studentens kropp utövar en uppåtriktad kraft på Jorden.
- (B) Studentens kropp utövar en nedåtriktad kraft på stolen.
- (C) Studentens kropp utövar en nedåtriktad kraft på Jorden.
- (D) Stolen utövar en uppåtriktad kraft på studenten.
- (E) Studentens kropp utövar en uppåtriktad kraft på stolen.
- (F) Nonsens, det finns ingen reaktionskraft till denna kraft!
- (G) Inget av ovanstående alternativ är korrekt.

5. Ett föremål befinner sig i vila vid en höjd på 50 meter över marken. Föremålets totala mekaniska energi är 500 J. Föremålet börjar därefter falla fritt (utan att påverkas av luftmotståndet). När det har fallit till en höjd på 30 meter över marken är dess potentiella energi ... joule och dess kinetiska energi ... joule. Välj de två talen som saknas i ovanstående mening, i den korrekta ordningen:

- | | | |
|---|--------------|--------------|
| (A) 200, 300 | (B) 200, 500 | (C) 200, 200 |
| (D) 300, 300 | (E) 300, 200 | (F) 300, 500 |
| (G) 500, 300 | (H) 500, 200 | (I) 500, 500 |
| (J) Det är inte möjligt att bestämma båda talen utan mer information. | | |
| (K) Det är möjligt att bestämma båda talen, men inget av de givna alternativen är nära det korrekta värdet. | | |

6. Vilka tre ord saknas i följande mening?

"En impuls sker när ett föremål påverkas av en/ett ... under en viss/ett visst ... så att den orsakar en förändring i ..."

Ange de tre orden bland följande. Var noga med att ange orden i **korrekt ordning** i ditt svar!

För poäng på uppgiften måste alla tre orden vara korrekta (halva poäng delas inte ut).

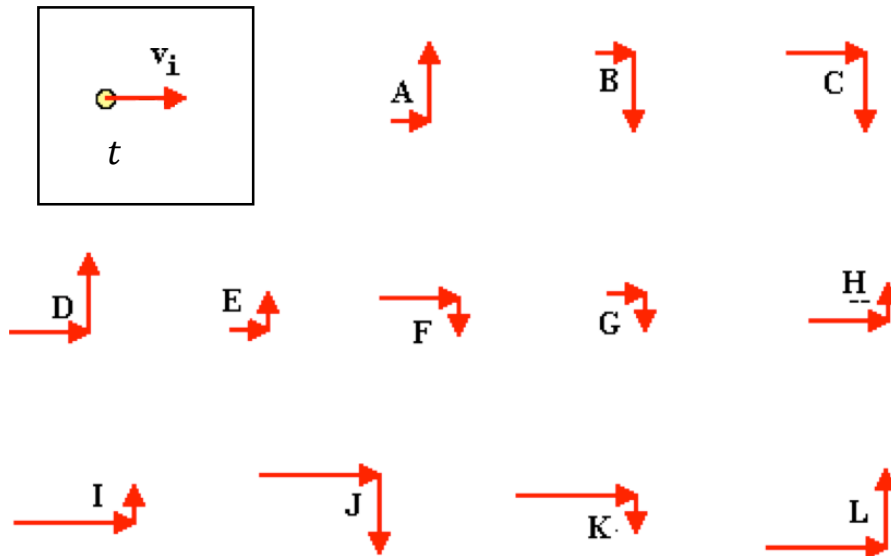
- | | |
|------------------|---|
| (A) Tid | (B) Läge |
| (C) Sträcka | (D) Rörelsemängd |
| (E) Acceleration | (F) Massa |
| (G) Kraft | (H) Energi |
| (I) Arbete | (J) Inget av dessa alternativ passar just här |

7. Ett föremål kastas iväg åt höger med horisontell begynnelsehastighet. Figuren nedan (**rutan längst upp till vänster**) visar föremålets hastighet v_i vid startögonblicket $t = 0$.

Vilka av diagram A-L visar **bäst** föremålets horisontella och vertikala hastighetskomponenter vid de två senare tidpunkterna $t = 0,1$ s och $t = 0,2$ s om du försummar luftmotståndet?

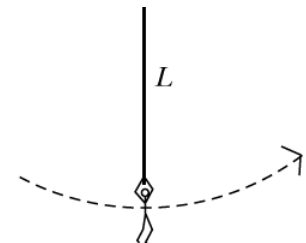
Ange de två diagrammen i ordning: först det som bäst visar hastighetskomponenterna vid $t = 0,1$ s och därefter det som bäst visar hastighetskomponenterna vid $t = 0,2$ s.

För poäng på uppgiften måste båda de valda diagrammen vara korrekta (halva poäng delas inte ut).



8. Tarzan svingar sig i en lian, se figuren till höger. Ange vilket av följande påståenden som är korrekt i det ögonblicket då Tarzan befinner sig i svingens lägsta punkt.

- (A) Kraften från lianen på Tarzan är lika stor som tyngdkraften på Tarzan.
- (B) Kraften från lianen på Tarzan är lika stor som centripetalkraften på Tarzan.
- (C) Kraften från lianen på Tarzan är lika stor som summan av tyngdkraften och centripetalkraften på Tarzan.
- (D) Kraften från lianen på Tarzan är lika stor som tyngdkraften minus centripetalkraften.
- (E) Kraften från lianen på Tarzan är lika stor som centripetalkraften minus tyngdkraften.
- (F) Det går inte att säga vilket av ovanstående alternativ är korrekt utan att veta Tarzans fart.



Uppgifterna 9-12 nedan ska redovisas med kortfattade lösningar.

Varje korrekt lösning med korrekt svar ger 1 poäng.

För att lösningen ska vara korrekt krävs att den är tydlig, att beteckningar för använda storheter är tydligt definierade och att de samband och ekvationer som används för att komma fram till svaren är tydligt angivna. Det ska i lösningen framgå vilka fysikaliska principer, definitioner eller lagar som används för att komma fram till svaret. De avläsningar som görs i eventuella grafer och diagram ska redovisas tydligt. Alla steg i de utförda beräkningarna ska redovisas tydligt. Korrekta enheter ska anges i alla beräkningar.

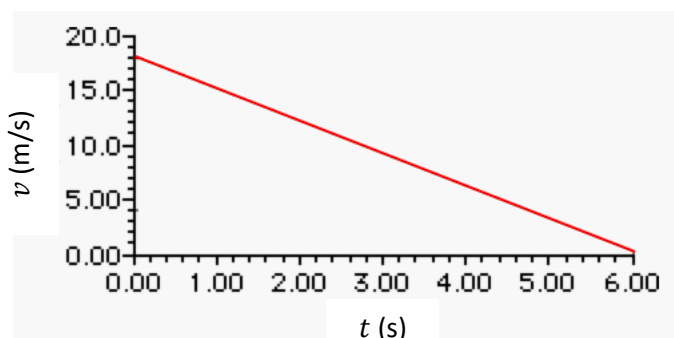
För att svaret ska vara korrekt krävs att det är tydligt angivet och fullständigt, att det är lämpligt avrundat och att det är försett med korrekt enhet.

Observera att ett korrekt svar med otydlig eller ofullständig lösning kan ge noll poäng.

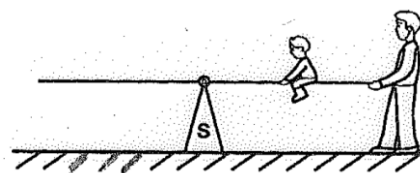
En lösning som har en korrekt fysikalisk ansats, men som innehåller mindre beräkningsfel ger 0,5 poäng.

En lösning med felaktig eller ofullständig fysikalisk ansats eller utan motivering ger 0 poäng (även om beräkningarna är korrekta).

9. Renata har glömt att tanka sin bil under de senaste fyra veckorna. Diagrammet till höger visar v - t -graf för de sista sex sekunderna av hennes bils rörelse innan den stannade på vägen till hennes föreläsning. Bestäm hur lång sträcka Renatas bil färdades under dessa sista sex sekunder. Bilens massa är 1,5 ton.



10. René är på väg till tåget för att åka hem till sina föräldrar under höstlovet. Hon drar sin resväska längs med den horisontella perrongen med en konstant fart på 0,47 m/s. Resväskan väger 21 kg. Hon drar i resväskans handtag med kraften 120 N, riktad vinkeln 38° från horisontalplanet. Bestäm den totala friktionskraften på resväskan. Försumma luftmotståndet.
11. Lille Petter har placerats på en 3,8 m lång gungbräda enligt figuren till höger. I väntan på att mamman ska placera lillasyster på andra sidan, håller pappan brädan i vågrätt läge. Han utövar därvid kraften 0,21 kN rakt uppåt på ändan av gungbrädan. Petter väger 24 kg och stödet S är placerat rakt under gungbrädans tyngdpunkt. Du kan anta att gungbrädan är jämntjock och har lika stor densitet överallt. Hur långt från stödet sitter Petter? (Obs, figuren är inte skalenlig)
12. Sofie trycker ner en träkub med sidan 0,2 m en halv meter ner i en brunn med vatten. Kubens densitet är 400 kg/m^3 . Med hur stor kraft måste Sofie trycka på kubens övre yta för att hålla den kvar under vattenytan?



Uppgifterna 13 och 14 nedan ska redovisas med fullständiga lösningar.

Varje uppgift ger maximalt 3 poäng.

Alla lösningar ska innehålla tydliga och relevanta figurer (inklusive friläggning där så är relevant), där beteckningar för använda storheter är tydligt definierade. De formler, samband, ekvationer och/eller grafer som används för att komma fram till svaren ska vara tydligt angivna. Det ska i lösningen framgå vilka fysikaliska principer, definitioner eller lagar som används för att komma fram till svaret. Alla steg i de utförda beräkningarna ska redovisas tydligt. Korrekta enheter ska anges i alla beräkningar.

Markera tydligt ditt svar. Svaret ska vara fullständigt, lämpligt avrundat och försett med korrekt enhet.

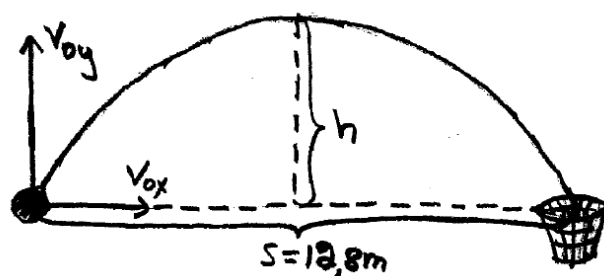
Observera att otydlig eller ofullständig lösning, orimlig noggrannhet i avrundningen av svaret samt avsaknad av korrekta enheter i lösning och svar kan leda till poängavdrag.

Ett korrekt svar med enbart beräkningar utan några motiveringar kan ge noll poäng.

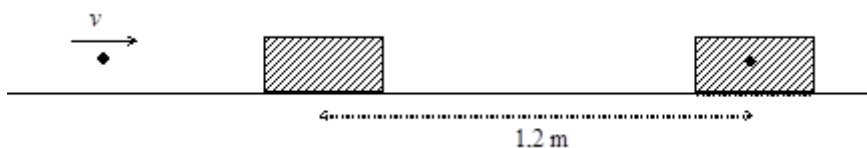
Obs, försök att påbörja en lösning till varje uppgift! Även en välmotiverad och relevant ansats eller skiss till lösning utan svar kan ge delpoäng!

13. En basketbollspelare skjuter ett skott när avståndet till korgen är $s = 12,8$ m. Bollen är då ungefär i jämnhöjd med korgen. Bollen träffar korgen mitt i prick efter 1,4 s. Anta att luftmotståndet är försumbart.

- Hur stor är den horisontella utgångshastigheten v_{0x} ?
- Hur stor är den vertikala utgångshastigheten v_{0y} ?
- Hur stor är den högsta höjden h över korgens nivå som bollen har under kastet?



14. En kloss av trä väger 3,2 kg. Klossen ligger på ett horisontellt bord. En kula med massan 18 g skjuts in och fastnar i klossen, som därvid får fart och glider 1,2 m längs bordet innan den stannar. Glidfrikoefficienten mellan klossen och bordet under inbromsningen är 0,30. Bestäm kulans hastighet v strax innan den träffar klossen. Försumma luftmotståndet.



Formelblad – Mekanik (bifogas tentamen)

Densitet

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Krafter

$$F_g = mg$$

$$\text{Vilofriktion } F_{fr,v} \leq \mu_v \cdot F_N$$

$$\text{Glidfriktion } F_{fr,g} = \mu_g \cdot F_N$$

$$F_G = G \frac{m_1 m_2}{r^2},$$

$$\text{där } G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$F_{\text{lyft}} = \rho g V$$

Jämvikt

Kraftjämvikt:

$$\vec{F}_{\text{res}} = \sum \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$$

Momentjämvikt: $\sum \vec{M}_O = \sum \vec{M}_O$,

$$\text{där } M_O = F \cdot l_O$$

Tryck

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = \rho g \cdot \Delta h$$

$$\text{Normalt lufttryck: } p_0 = 101,3 \text{ kPa}$$

Rörelse

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

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Likformigt accelererad rörelse

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$$

Krafter och rörelse

$$\vec{F}_{\text{res}} = m\vec{a}$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{p}, \text{ där } \vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$$\vec{p}_{\text{före}} = \vec{p}_{\text{efter}} \text{ (om inga yttre krafter)}$$

Kaströrelse (utan luftmotstånd)

$$v_x = v_{0x}$$

$$s_x = v_{0x} t$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$s_y = s_{y0} + v_{0y} t - \frac{gt^2}{2}$$

Cirkulär rörelse (med konstant fart)

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = 4\pi^2 f^2 r = \omega^2 r$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = \omega r$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Arbete, energi och effekt

$$W = F_s \cdot \Delta s$$

$$W = \Delta E$$

$$E_p = mg \cdot \Delta h$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

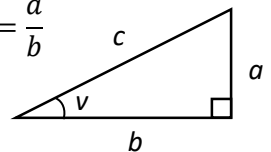
$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$\eta = \frac{E_n}{E_t} = \frac{P_n}{P_t}$$

Rätvinkliga trianglar

$$\sin v = \frac{a}{c} \quad \cos v = \frac{b}{c} \quad \tan v = \frac{a}{b}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Några exakta trigonometriska värden

Vinkel	$\sin v$	$\cos v$	$\tan v$
0°	0	1	0
30°	1/2	$\sqrt{3}/2$	$1/\sqrt{3}$
45°	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	1
60°	$\sqrt{3}/2$	1/2	$\sqrt{3}$
90°	1	0	ej def.

Tentamen i delkurs 1 (mekanik) för Basåret Fysik NBAF00 (191010)

Svarsblad för uppgifter 1-8

Anonym kod: _____

Ange det korrekta svarsalternativet eller de korrekta svarsalternativen (A, B, C, ...) för uppgifterna 1-8 i nedanstående tabell.

Lossa pappret och bifoga det med de övriga lösningarna.

Glöm inte att skriva din anonyma kod på pappret!

Fråga nr	Svar			Ifylls av läraren
1				
2 (ange båda korrekta alternativen)				
3				
4				
5				
6 (ange de tre korrekta orden genom att skriva de tre alternativen i korrekt ordning)				
7 (ange de två korrekta diagrammen genom att skriva de två alternativen i korrekt ordning)				
8				