

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

Examinator: Carlo Ruberto

Hjälpmedel: Endast det formelbladet som är bifogat denna tentamenstes är tillåtet.
Inga egna hjälpmedel är tillåtna.

Betygsgränser: Hela tentamen (del 1 + del 2 tillsammans) kan ge maximalt 18 poäng. För betyget godkänt (G) krävs minst 8,5 poäng på hela tentamen, för väl godkänt (VG) krävs minst 13,5 poäng på hela tentamen. Del 1 av tentamen kan ge maximalt 12 poäng. Del 2 kan ge maximalt 6 poäng.

Det är inte möjligt att kombinera resultatet från en del av denna tentamen med resultatet från en annan del av en annan tentamen (t.ex. en omtentamen).

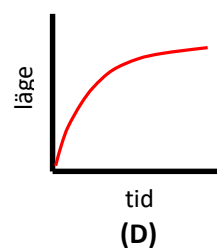
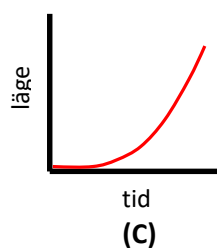
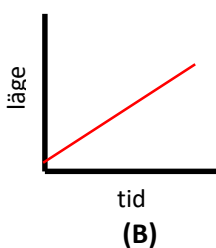
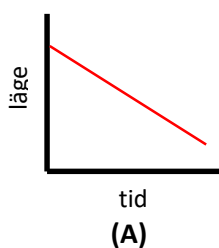
Anvisningar: Läs noga alla fetstilta anvisningar nedan och i det separata svarsbladet.
Observera att du till uppgifter 9-12 inte ska svara i avrundad decimalform, utan i exakt (men förenklad) form, se anvisningarna till uppgifter 9-12 för mer information.
Observera också att du ska påbörja varje lösning till uppgifter 9-12 på ett nytt papper, redovisa alltså inte flera uppgifter på samma papper.

LYCKA TILL!

Endast svar krävs för uppgifter 1-8 nedan. Ange dina svarsalternativ på det separata svarsbladet. Du ska inte redovisa några lösningar till dessa uppgifter.

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

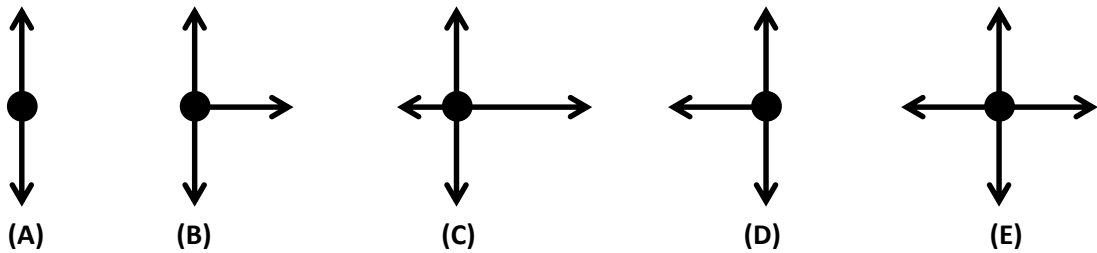
1. Vilken av följande grafer visar ett föremål som bromsar in från en hög fart till en låg fart?



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).

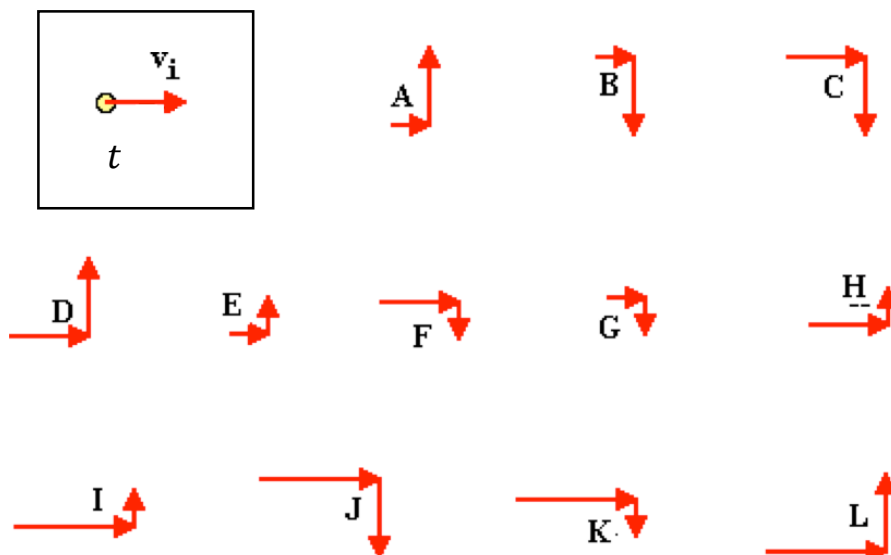
- | | |
|------------------|---|
| (A) Tid | (B) Läge |
| (C) Sträcka | (D) Rörelsemängd |
| (E) Acceleration | (F) Massa |
| (G) Kraft | (H) Energi |
| (I) Arbete | (J) Inget av dessa alternativ passar just här |

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?

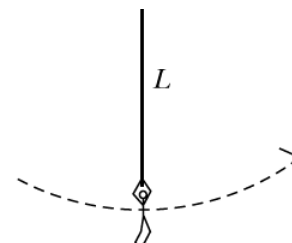
Ange de två diagrammen i ordning: först det som bäst visar hastighetskomponenterna vid $t = 0,1$ s och därefter det som bäst visar hastighetskomponenterna vid $t = 0,2$ s.

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.

Påbörja varje lösning till dessa uppgifter på ett nytt papper. Redovisa alltså inte flera uppgifter på samma papper.

Ange alla svar i exakt form, som du förenklat så långt som möjligt, exempelvis heltalsform

(t.ex. 29 s), exakt decimalform (t.ex. 2,5 m), bråkform (t.ex. $\frac{46}{3}$ N) eller med rotuttryck (t.ex. $\frac{57\sqrt{3}}{2}$ J).

Du ska inte svara i decimalform med avrundade värden.

Du hittar exakta trigonometriska värden i det bifogade formelbladet, om du skulle behöva dem.

I alla beräkningar kan du räkna med följande värden:

- Tyngd faktorn (tyngdaccelerationen) $g = 10 \text{ N/kg (m/s}^2\text{)}$
- Vattnets densitet $= 1000 \text{ kg/m}^3$
- Normalt lufttryck $= 100 \text{ kPa}$

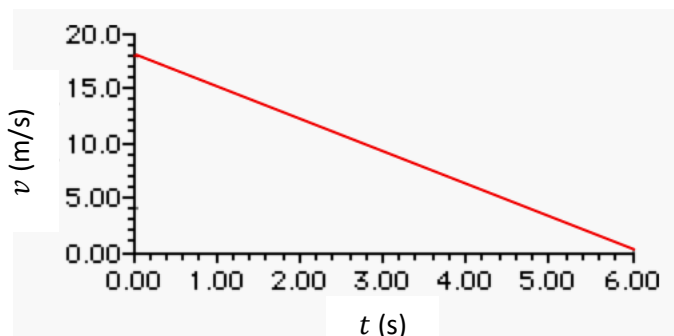
För att lösningen ska vara korrekt krävs att den är tydlig, att beteckningar för använda storheter är tydligt definierade och att de samband och ekvationer som används för att komma fram till svaren är tydligt angivna. Det ska i lösningen framgå vilka fysikaliska principer, definitioner eller lagar som 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 för alla beräknade värden.

För att svaret ska vara korrekt krävs att det är tydligt angivet och fullständigt samt att det är försett med korrekt enhet. Ange alla svar i exakt form, ej i avrundad decimalform, se ovan.

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

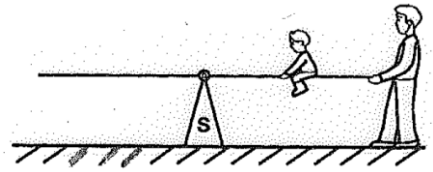
En lösning som har en korrekt fysikalisk ansats, men som innehåller mindre beräkningsfel ger 0,5 poäng. En lösning med felaktig eller ofullständig fysikalisk ansats eller utan motivering ger 0 poäng (även om beräkningarna är korrekta).

9. Renata har glömt att tanka sin bil under de senaste fyra veckorna. Diagrammet till höger visar v - t -grafen 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 2,0 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 0,50 m/s. Resväskan väger 20 kg. Hon drar i resväskans handtag med kraften 120 N, riktad vinkeln 30° från horisontalplanet. Bestäm den totala friktionskraften på resväskan. Försumma luftmotståndet.

- 11.** Lille Petter har placerats på en 4,0 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 0,15 kN rakt uppåt på ändan av gungbrädan. Petter väger 20 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 2,0 dm 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 för att hålla den kvar under vattenytan?
-

Formelblad – NBAF00 Mekanik HT20 (bifogas tentamen)

Densitet

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

Krafter

$$F_g = mg$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kaströrelse (utan luftmotstånd)

$$v_x = v_{0x}$$

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

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

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{gt^2}{2}$$

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

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

$$W = \Delta E$$

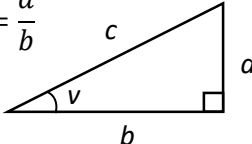
$$E_p = mg \cdot \Delta h$$

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

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

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

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 del 1 i delkurs 1 (mekanik) för Basåret Fysik NBAF00
(EXEMPEL för HT20)**

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.

Du ska inte redovisa några lösningar för dessa uppgifter.

Var noga med att skriva alternativen i korrekt ordning i uppgifter 6 och 7. Felaktig ordning ger noll poäng.

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				