

Tentamen i delkurs 1 (mekanik) för Basåret Fysik NBAF00

Examinator: Carlo Ruberto

Hjälpmedel: Valfri tabell- och formelsamling för gymnasiet **utan egna anteckningar** (färgade post-it/klisterlappar utan anteckningar är tillåtna), bifogat formelblad, linjal, gradskiva, språklexikon samt **någon av följande** kalkylatorer (ej grafritande eller programmerbar) **med tömt minne**.

Inga andra formelblad än det som bifogas denna tentamenstes är tillåtna.

Följande kalkylatorer är godkända: Casio FX-82..., Casio FX-85..., Texas TI-30..., Sharp EL-W531..., Sharp EL-531... och Sagitta funktionsräknare.

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.

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

Varje korrekt svar ger 1 poäng.

1. Vilken egenskap hos ett föremål beskriver dess naturliga benägenhet att stå emot en acceleration?

(A) Tyngden
(B) Kraftresultanten
(C) Trögheten
(D) Formen

2. Ett föremål rör sig åt vänster och saktar ner. Föremålets hastighet är riktad åt ... och dess acceleration är riktad åt Vilket av följande ordpar ska stå i ovanstående mening (obs, i samma ordning som i meningen)?

(A) höger, vänster
(B) vänster, höger
(C) höger, höger
(D) vänster, vänster

3. Vilka tre ord saknas i följande mening?

"Arbete är en ... som verkar på ett föremål under en viss Mängden arbete som utförs är lika med förändringen i föremålets ..."

(A) kraft, massa, hastighet
(B) kraft, sträcka, energi
(C) kraft, sträcka, hastighet
(D) impuls, tid, rörelsemängd
(E) impuls, massa, rörelsemängd

4. En boll släpps från taket och faller därefter fritt mot golvet. Vilket av följande påståenden om bollens rörelse är INTE korrekt?

(A) Bollens hastighet förändras lika mycket för varje sekund som bollen faller.
(B) Bollens läge förändras lika mycket för varje sekund som bollen faller.
(C) Ju längre sträcka bollen har fallit, desto snabbare rör den sig.

5. Ett föremål startar från vila från höjden 40 meter. Dess totala mekaniska energi är då 400 J. Föremålet faller därefter fritt, d.v.s. det finns inget luftmotstånd. När föremålet har fallit ner till en höjd som är en fjärdedel av dess ursprungliga höjd så är föremålets potentiella energi ... joule och dess kinetiska energi ... joule. Vilka värden ska stå i föregående mening? Ange de **två** värden i **korrekt ordning** bland följande alternativ:

- | | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| (A) 0,25 | (B) 10 | (C) 40 | (D) 50 |
| (E) 100 | (F) 150 | (G) 250 | (H) 300 |
| (I) 400 | (J) 500 | (K) 600 | (L) 900 |

(M) Det är inte möjligt att bestämma detta värde utan mer information.

(N) Det är möjligt att bestämma detta värde, men inget av de givna alternativen är nära det korrekta värdet.

6. Ett föremål med massan 20,0 kg har rörelsemängden 120 kg m/s riktad österut. Föremålet påverkas av en impuls på 40 Ns riktad västerut. Hur stor är föremålets slutliga fart?

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (A) 2,0 m/s | (B) 3,0 m/s | (C) 4,0 m/s | (D) 6,0 m/s |
| (E) 8,0 m/s | | | |

7. Ett föremål med massa m befinner sig på ett lutande plan med vinkeln α . Friktionstalet mellan föremålet och planet är μ . Friktionskraften på föremålet är lika med ...

- | | |
|---|---|
| (A) $\mu \cdot g$ | (B) $\mu \cdot m \cdot g$ |
| (C) $\mu \cdot F_N \cdot g$ | (D) $\mu \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha$ |
| (E) $\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$ | (F) $\mu \cdot F_N \cdot \sin \alpha$ |
| (G) $\mu \cdot m \cdot g \cdot \tan \alpha$ | (H) $\mu \cdot F_N \cdot \cos \alpha$ |

8. Ett barn åker över ett krön i en bergochdalbana, se figuren till höger. Ange **alla** påståenden som är korrekta i det ögonblicket då barnet passerar krönets högsta punkt:



- (A) Normalkraften på barnet är noll
- (B) Normalkraften på barnet är lika stor som tyngdkraften
- (C) Normalkraften på barnet är lika stor som summan av tyngdkraften och centripetalkraften
- (D) Normalkraften på barnet är lika stor som tyngdkraften minus centripetalkraften
- (E) Normalkraften på barnet är lika stor som centripetalkraften minus tyngdkraften
- (F) Det går inte att säga vilket av ovanstående alternativ är korrekt utan att veta hur stor barnets acceleration är
- (G) Normalkraften är riktad uppåt
- (H) Normalkraften är riktad nedåt

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. De ska i lösningen framgå vilka fysikaliska principer 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 fysikalisk ansats eller utan motivering ger 0 poäng (även om beräkningarna är korrekta).

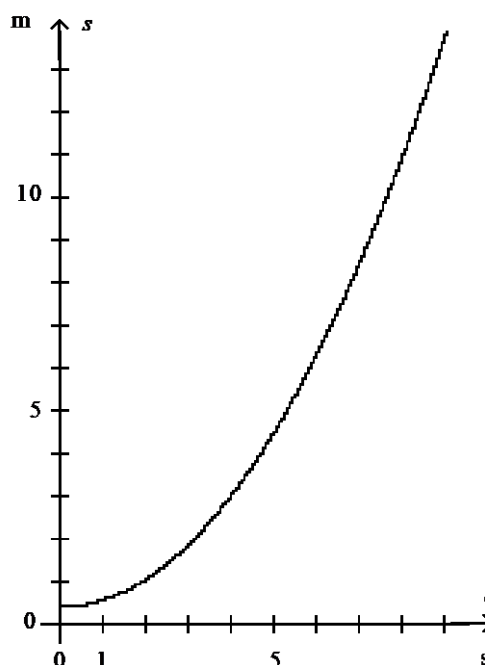
9. Figuren till höger visar den mänskliga armen. För en vuxen man är avståndet från armbågsleden till biceps' angreppspunkt 3,5 cm, medan avståndet från armbågsleden till handen är 35 cm. Om kraften från biceps angriper vinkelrätt på underarmen med maximalt 1,0 kN, hur stor vikt kan mannen maximalt lyfta?



10. Bestäm momentanhastigheten vid $t = 5,0$ s ur s - t -grafnen till höger.

Observera att du måste tydligt redovisa alla de avläsningar som du behöver göra i grafen för att besvara frågan. Gör det direkt här i figuren och bifoga denna sida till de lösningar som du lämnar in.

Ange din anonyma kod här:



11. I en fysiklaboration drar man i en kloss längs med ett horisontellt plan med en dynamometer så att klossen accelererar i dragkraftens riktning med den konstanta accelerationen $0,4 \text{ m/s}^2$. Dynamometern visar då den konstanta kraften $0,8 \text{ N}$. Hur stor är friktionskraften på klossen från underlaget? Klossen väger $0,25 \text{ kg}$.
12. Världshavens största djup, Marianergraven, är ca $10\,900 \text{ m}$. Hur stor kraft trycker på ett kvadratisk fönster med sidan 15 cm i en undervattensfarkost som sänks ned till detta djup? Anta att lufttrycket inuti farkosten är lika stort som lufttrycket vid havsytan. Havsvattnets medeldensitet är här $1,03 \text{ g/cm}^3$.

Uppgifterna 13 och 14 nedan ska redovisas med fullständiga lösningar.

Varje uppgift kan ge maximalt 3 poäng.

Alla lösningar ska innehålla tydliga och relevanta figurer (t.ex. friläggning) 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. De ska i lösningen framgå vilka fysikaliska principer 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.

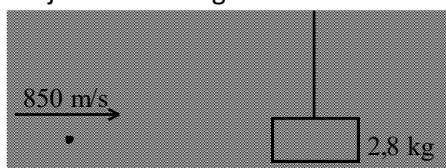
Observera att otydlig eller ofullständig lösning, orimlig noggrannhet i avrundningen av svaret samt avsaknad av korrekta enheter i lösning och svar kan leda till poängavdrag.

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

Försök att påbörja en lösning till varje uppgift. Även en välmotiverad och relevant ansats eller skiss till lösning utan svar kan ge delpoäng.

13. Maja kastar iväg en liten boll snett uppåt med farten $7,0 \text{ m/s}$ och med kastvinkeln 30° relativt horisontalplanet. Bollens kastas iväg från höjden $1,5 \text{ meter}$ över marken. Bollen träffar en vertikal vägg som befinner sig $3,5 \text{ meter}$ från Maja.
- a) På vilken höjd över marken träffar bollen väggen?
 - b) Med vilken hastighet träffar bollen väggen?

14. Ett massivt block av trä med massan $2,8 \text{ kg}$ hänger i en pendeltråd. En projektil med massan 12 g avfyras mot träblocket och fastnar i detta. Träblocket svänger då upp i en pendelrörelse. Projektilens hastighet omedelbart innan den träffar träblocket är 850 m/s .



Hur högt kommer träblockets tyngdpunkt att svänga i sin pendelrörelse?

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

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

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

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

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

$$W = \Delta E$$

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

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

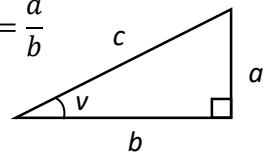
$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

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

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 (181011)

Svarsblad för uppgifter 1-8

Anonym kod: _____

Ange det korrekta svarsalternativet eller de korrekta svarsalternativen (A, B, C, D, ...) 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			
3			
4			
5 (ange de två korrekta värdena genom att skriva de två alternativen i korrekt ordning)			
6			
7			
8 (ange alla korrekta alternativ)			