


Nr.: GAT-041	Verkmenntaskólinn á Akureyri	
Útgáfa: 04		
Dags.: 08.11.2016	Forsíða prófa – Dagskóli Haustönn 2017	
Höfundur: AMJ/ÓKR		
Samþykkt: SHJ		
Síða 1 af 7		

EÐLI2AO05

Kvittun nemanda:

Kennitala:

Kvittun ábyrgðarmanns
prófs (tekið utan VMA):

Skrifaðu nafn þitt og kennitölu í reitinn hér að ofan.

Áfangi:	EÐLI2AO05 - Afifræði	DAGS.:	15. desember 2017
		KL.	09.00 – 10.30
Kennarar:	Elín Björk Unnarsdóttir og Kristján Tryggvason		
Próflengd:	90 mínútur	Prófsíður:	7 (þ.m.t. forsíða)
Hjálpargögn:	Reiknivél	Fylgiblöð:	1

Leiðbeiningar: Lestu spurningarnar vel áður en þú byrjar að svara, notaðu öll leyfileg hjálpargögn og farðu vandlega yfir úrlausnir þínar áður en þú skilar þeim inn.

SKILAÐU PRÓFBLAÐINU ÁSAMT ÚRLAUSNUM OG VANDAÐU FRÁGANG.

GANGI ÞÉR VEL!

1. (4%) Hverjar eru SI einingar (staðal einingar) fyrir

vinnu? J vegalengd? m þyngd? N massa? kg

2. (4%) Ritaðu svörin með réttum fjölda markverðra stafa:

$1,234 \cdot 3,4 = \underline{4,2}$ $1000 \cdot 2,234 = \underline{2000}$

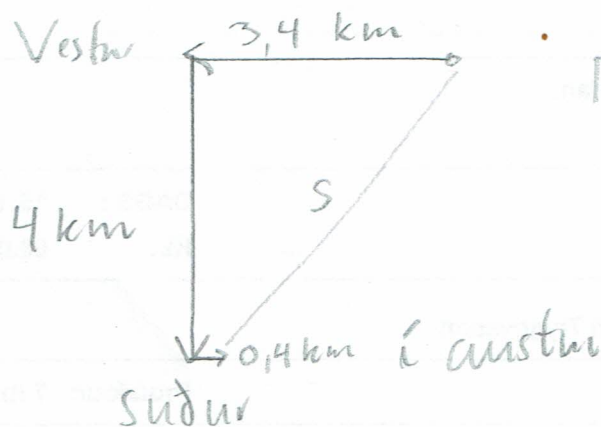
3. (4%) Ritaðu eftirfarandi stærðir yfir í grunneiningar SI kerfisins.

a) $126 \text{ km/h} = \underline{126000 \text{ m} / 3600 \text{ s}} = 35 \text{ m/s}$

b) $22 \text{ mN/cm}^2 = \underline{0,022 \text{ N} / 10.000 \text{ m}^2} = 220 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 220 \text{ Pa}$

4. (4%) Siggí gengur 3,4 km í vestur, 4,0 km í suður og síðan 400 m í austur. Teiknaðu upp leiðina. Hve langt frá upphafsstað er Siggí?

$= 0,4 \text{ km}$



$$\begin{aligned} \text{Fjarlægð, } s &= \sqrt{3^2 + 4^2} = \\ s &= \sqrt{25} \\ \underline{\underline{s}} &= \underline{\underline{5 \text{ km}}} \end{aligned}$$

5. (4%) Petra gengur 5,00 km leið á nákvæmlega einum klukkutíma en til baka sömu leið á 2,50 klukkutímum. Hver ~~er~~ meðalgönguhraði Petru?

$$s_{\text{hild}} = 10 \text{ km}$$

$$t = 1 \text{ h} + 2,5 \text{ h} = 3,5 \text{ h}$$

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{10 \text{ km}}{3,5 \text{ h}} = \underline{\underline{2,86 \text{ km/h}}} = 0,79 \text{ m/s}$$

6. (16%) Lyftari er á hraðanum 7,0 m/s í upphafi tímamælingar, heldur þeim hraða í 4 sekúndur, hægir á sér með hröðuninni $-0,5 \text{ m/s}^2$ í 2 sekúndur og stoppar svo á 3 sekúndum.

4 a) Hver er hraðinn eftir nákvæmlega 6 sekúndur?

$$V_0 = 7 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$V_0 = 7 \text{ m/s}$$

$$a = -0,5 \text{ m/s}^2$$

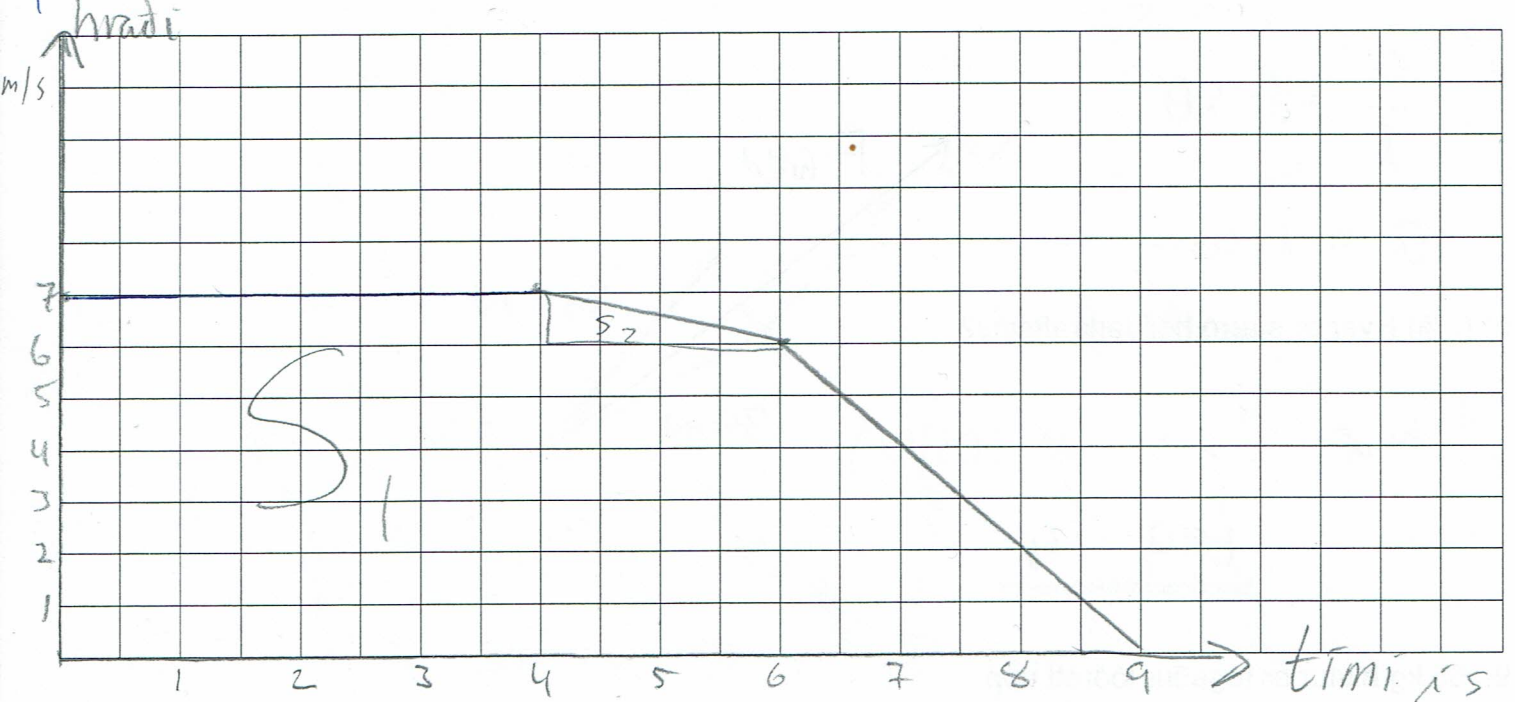
$$V = V_0 + a \cdot t = 7 \text{ m/s} + (-0,5 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s}) = 7 \text{ m/s} - 1 \text{ m/s} = 6 \text{ m/s}$$

Eftir 6 sekúndur er hraðinn 6 m/s

4 b) Hver er hröðunin í lokin (frá 6. til 9. sekúndu)?

$$a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{0 - 6 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = \underline{\underline{-2 \text{ m/s}^2}}$$

4 c) Teiknaðu hraða- tíma línurit af ferðalaginu (v-t línurit).



4 d) Hvað er ferðalagið langt?

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 4 \text{ s} \cdot 7 \text{ m/s} + \frac{2 \text{ s} \cdot 1 \text{ m/s}}{2} + \frac{3 \text{ s} \cdot 6 \text{ m/s}}{2} + 6 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 28 \text{ m} + 1 \text{ m} + 9 \text{ m} + 12 \text{ m} = \underline{\underline{50 \text{ m}}}$$

7. (8%) Hlutur fellur í frjálsu falli en hefur fengið hraðann 9,8 m/s þegar tímamæling hefst.

a) Hvað fellur hluturinn langt á næstu 2 sekúndum eftir að tímamæling hefst?

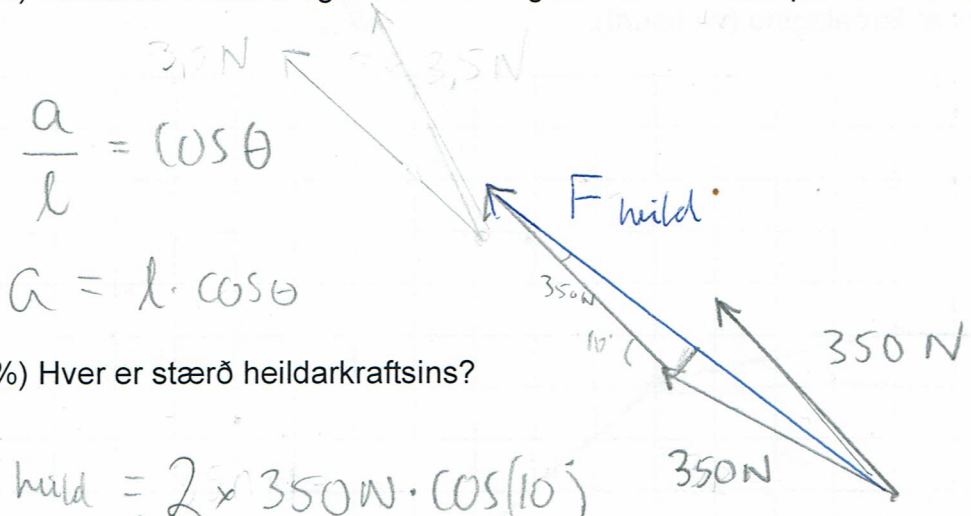
$$\begin{aligned}
 t &= 2\text{ s} \\
 v_0 &= 9,8\text{ m/s} \\
 a &= 9,8\text{ m/s}^2 \\
 s &? \\
 s &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \\
 &= 9,8\text{ m/s} \cdot 2\text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 9,8\text{ m/s}^2 \cdot 4\text{ s}^2 = 19,6\text{ m} + 19,6\text{ m} \\
 &= \underline{\underline{39,2\text{ m}}}
 \end{aligned}$$

b) Hver er hraði hans 2 sekúndum eftir að tímamæling hefst?

$$\begin{aligned}
 v &? \\
 t &= 2\text{ s} \\
 a &= 9,8\text{ m/s}^2 \\
 v_0 &= 9,8\text{ m/s} \\
 v &= v_0 + g \cdot t = 9,8\text{ m/s} + 9,8\text{ m/s}^2 \cdot 2\text{ s} \\
 &= \underline{\underline{29,4\text{ m/s}}}
 \end{aligned}$$

8. Tveir jafn stórir kraftar, 350 N hvor, hafa sama átakspunkt en 20° horn er á milli þeirra.

a) (4%) Teiknaðu kraftana og kraftinn sem getur komið í stað þeirra = heildarkraftinn.



$$\begin{aligned}
 \frac{a}{l} &= \cos \theta \\
 a &= l \cdot \cos \theta
 \end{aligned}$$

b) (2%) Hver er stærð heildarkraftsins?

$$\begin{aligned}
 F_{\text{heild}} &= 2 \times 350\text{ N} \cdot \cos(10^\circ) \\
 &= \underline{\underline{689,4\text{ N}}}
 \end{aligned}$$

9. 55 kg hlutur er togaður lóðrétt upp.

a) (4%) Hve stóran togkraft þarf til að hann fái hröðunina 2,5 m/s²?

$$\begin{aligned}
 m &= 55\text{ kg} \\
 F_{\text{tog}} &? \\
 a &= 2,5\text{ m/s}^2 \\
 F_{\text{tog}} &= m \cdot a + m \cdot g = 55\text{ kg} \cdot 2,5\text{ m/s}^2 + 55\text{ kg} \cdot 9,8\text{ m/s}^2 \\
 &= 137,5\text{ N} + 539\text{ N} \\
 &= \underline{\underline{676,5\text{ N}}}
 \end{aligned}$$

b) (2%) Hve stór hluti kraftsins fór í að upphefja þyngdina?

$$\frac{539\text{ N}}{676,5} \text{ eða } \frac{539}{676,5} = 0,796 \text{ eða } \approx 80\%$$

10. (12%) 850 kg bíll rann vélarvana niður 55 m háa brekku meðan haldið var við bremsurnar. Efst í brekkunni var hraðinn 5 m/s en neðst 18 m/s. *í uppi hafi* $v_0 = 5 \text{ m/s}$

a) Hve mikið breyttist stöðuorkan?

$$m = 850 \text{ kg}$$

$$h = 55 \text{ m}$$

$$h = 0$$

$$v = 18 \text{ m/s}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 850 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 55 \text{ m} = \underline{\underline{458150 \text{ J}}}$$

$$E_p \text{ niðri er } = 0 \text{ þ.e. } h = 0$$

b) Hve mikið breyttist hreyfiorkan?

$$\text{uppi } E_p = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 850 \text{ kg} \cdot (5 \text{ m/s})^2 = 10625 \text{ J} \quad 1\%$$

$$\text{niðri } E_p = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 850 \text{ kg} \cdot (18 \text{ m/s})^2 = 137700 \text{ J} \quad 1\%$$

$$\text{Miskunur } 137700 \text{ J} - 10625 \text{ J} = \underline{\underline{127075 \text{ J}}} \quad 2\%$$

c) Hve mikil orka breyttist í varmaorku (núning) á niðurleiðinni?

$$E_p + E_k = E_p + E_k + W_{\text{NúN}}$$

$$W_{\text{NúN}} = (458150 + 10625 - 137700) \text{ J} = \underline{\underline{331075 \text{ J}}}$$

11. (8%)

a) Hvað veldur 350 kg massi miklum þrýstingi ef hann hvílir á 15 cm² fæti? *Getan svarið upp í kPa.*

$$m = 350 \text{ kg}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$A = \frac{15 \cdot \text{cm}^2}{10.000}$$

$$P = \frac{F_{\text{þvæ}}}{A} = \frac{350 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}{0,0015 \text{ m}^2} = 2286666,7 \text{ Pa} = \underline{\underline{2287 \text{ kPa}}}$$

4% b) Hver er vökvaþrýstingur á 4 m dýpi í vökva með eðlismassa 1800 kg/m³?

$$P?$$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \rho g \cdot h = 1800 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ m} = \underline{\underline{70560 \text{ Pa}}}$$

$$p = m \cdot v$$

12. (4%)

Vagn með massann 45 kg og hraðann 60 m/s rekst beint framan á kyrrstæðan 35 kg vagn og festist við hann. Ekki skal gert ráð fyrir núningi. Hver er hraði vagnanna eftir áreksturinn?

$$m_A = 45 \text{ kg}$$

$$v_A = 60 \text{ m/s}$$

$$m_B = 35 \text{ kg}$$

$$45 \text{ kg} \cdot 60 \text{ m/s} + 0 = (m_A + m_B) \cdot v_2$$

$$270 \text{ N s} = (45 + 35) \text{ kg} \cdot v_2$$

$$270 \text{ N s} = 80 \text{ kg} \cdot v_2$$

$$v_2 = \frac{270 \text{ N s}}{80 \text{ kg}} = \underline{\underline{3,375 \text{ m/s}}}$$

13. (8%)

Pegar 1 kg af vatni storknar / frýs gefur

umhverfið því 2260 kJ

það umhverfinu 2260 kJ

umhverfið því 333 kJ

það umhverfinu 333 kJ

Það fer um það bil

sjö sinnum meiri orka í að bræða 100 g af ís en að láta 100 g af vatni gufa upp.

sjö sinnum meiri orka í að láta 100 g af vatni gufa upp en að bræða 100 g af ís.

jafn mikil orka í að láta 100 g af vatni gufa upp og að bræða 100 g af ís

333 sinnum meiri orka í að bræða 100 g af ís en að gufa 100 g af vatni

Við fast hitastig hafa

misþungar loftagnir sömu hreyfiorku

léttar loftagnir meiri hreyfiorku en þungar loftagnir

þungar loftagnir meiri hreyfiorku en léttar loftagnir

loftagnir enga hreyfiorku

$$E_k = \frac{3}{2} \cdot kT = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Við fast hitastig hafa

misþungar loftagnir sama hraða

léttar loftagnir meiri hraða en þungar loftagnir

þungar loftagnir meiri hraða en léttar loftagnir

loftagnir engan hraða

14. (4%) Í gaskút er hiti 27°C og þrýstingur $2,2 \cdot 10^5$ Pa. Nú er gasið hitað upp í 120°C án þess að rúmmál kútsins breytist. Hve hár verður þrýstingurinn?

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P_1 = 2,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$T_2 = 393 \text{ K}$$

$$P_2 = ?$$

$$V_1 = V_2$$

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2,2 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 393 \text{ K}}{300 \text{ K}}$$

$$P_2 = \underline{\underline{288200 \text{ Pa}}}$$

14. (10%) Settu kross við rétta fullyrðingu.

a) Þegar 1 kg af vatni storknar / frýs gefur

- umhverfið því 2260 kJ
- umhverfið því 333 kJ
- það umhverfinu 2260 kJ
- það umhverfinu 333 kJ

b) Það fer um það bil

- sjö sinnum meiri orka í að bræða 100 g af ís en að láta 100g af vatni gufa upp.
- sjö sinnum meiri orka í að láta 100 g af vatni gufa upp en að bræða 100 g af ís.
- jafn mikil orka í að láta 100 g af vatni gufa upp og að bræða 100 g af ís
- 333 sinnum meiri orka í að bræða 100 g af ís en að gufa 100 g af vatni

c) Við fast hitastig hafa

- misþungar loftagnir sömu hreyfiorku
- léttar loftagnir meiri hreyfiorku en þungar loftagnir
- þungar loftagnir meiri hreyfiorku en léttar loftagnir
- loftagnir enga hreyfiorku

d) Við fast hitastig hafa

- misþungar loftagnir sama hraða
- léttar loftagnir meiri hraða en þungar loftagnir
- þungar loftagnir meiri hraða en léttar loftagnir
- loftagnir engan hraða

15. (6%)

a) (4%) Hve mikla orku þarf til þess að hita 150 kg álbút úr - 13°C í 37°C?
Eðlisvarmi áls er 0,913 kJ/kgK.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 150 \text{ kg} \cdot 0,913 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 50 \text{ K}$$
$$= \underline{\underline{6847,5 \text{ kJ}}}$$

b) (2%) Hve margar kWh er orkan sem fór í að hita 150 kg álbút úr - 13°C í 37°C?

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

$$\frac{6847,5 \text{ kJ}}{3600} = 1,9 \text{ kWh}$$