



## Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T 0 2 1 G	T 1 0 0	2 0 1 9 - 0 1 - 1 1
Kursnamn	Maskinteknik GR (A), Moderna material	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Östersund	
Termin		
Ämne		



# Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

TENTAMEN I : Moderna Material (MT021G), 5,5 hp

DATUM: 2019-01-11

SKRIVTID: 08:00-13:00

PROGRAM: TSPMG, TMPRG ÅRSKURS: 2

DENNA TENTAMEN BESTÅR AV: 12 uppgifter om totalt 60 poäng

BETYGSGRÄNSER för hela tentamen: A  $\geq$  90%, B  $\geq$  80%, C  $\geq$  70%,  
D  $\geq$  60%, E  $\geq$  50%, Fx  $\geq$  40%, F < 40%. Avrundning av gräns sker till närmaste  
 $\frac{1}{2}$ -poäng.

EXAMINATOR: Mikael Bäckström

LÄRARE: Mikael Bäckström, tel. 010-142 83 01;  
Rebecca Klingvall Ek, tel. 010-1428952;  
Carlos Botero, tel. 010-1428952

HJÄLPMEDEL: Egen räknedosa,

ANVISNINGAR TILL TENTANDER:

- Numrera samt ange ditt personliga kodnummer på varje inlämnat papper.
- Redovisa problemuppställningarna tillsammans med fullständiga lösningar, förklarande figurer och motiveringar till varför ni använder olika lagar och formler vid olika tillfällen.
- Gör en rimlighetsvärdering av dina svar.

Läs igenom hela tentamen noga. Uppgift 1-5 omfattar metaller, uppgift 6-10 omfattat polymerer, uppgift 11 omfattar kompositer och uppgift 12 omfattar keramer. Uppgifterna är inte ordnade med den enklaste uppgiften först. Skriv ditt svar tydligt, med hela meningar, punkt och stor bokstav.

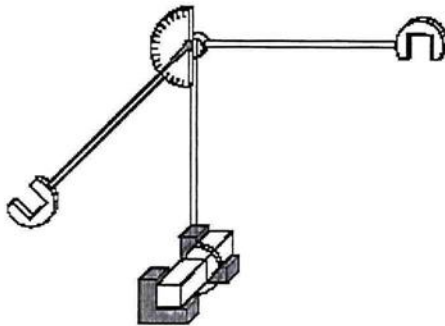
**Uppgift 1** Vilken materialegenskap hos metaller påverkas nämnvärt lite av härdning? E-modulen, duktiliteten eller hårdheten.(1)

**Uppgift 2** a) Vad betyder FCC, BCC och HCP? (2)  
(Även svenska översättningar godkänns, men lämna endast ett svar per förkortning)

b) Hur ser de 3 kristallstrukturerna ut?(2)

c) Vilken roll har kristallstrukturernas glidriktningar och glidplan för metallers egenskaper?(2)

**Uppgift 3**



[https://eu.wikipedia.org/wiki/Charpy-ren\\_talka-saiakuntza](https://eu.wikipedia.org/wiki/Charpy-ren_talka-saiakuntza)  
accessed 13/12-2018

Charpy testet mäter slagsegheten genom att ta reda på hur mycket en pendel svingar upp efter att den brutit av ett prov. Vilka produkter eller tillverkningsmetoder gynnas av materialegenskapen hög slagseghet? (3)

**Uppgift 4** Midjebildning kan associeras med en specifik typ av brott i metaller. Rita en dragprovningsskurva och beskriv förloppet före brottet och fram till brottet då midjebildning förekommer. (5)

**Uppgift 5** Beskriv de 4 härdningsmekanismernas verkan som förändrar metallers egenskaper. (12)

**Uppgift 6** Man brukar dela upp "plaster" i undergrupper, vilka är dessa samt vilka egenskaper utmärker dessa grupper? (6)

**Uppgift 7** Vad skiljer en polymer från en plast? Kan man skapa flera plaster med olika egenskaper utgående från en och samma polymer, i så fall hur? (4)

**Uppgift 8** Vad är skillnaden mellan ett tidoberoende och tidsberoende material? Exemplifiera gärna med diagram eller skisser. (4)

**Uppgift 9** Beskriv vad den så kallade glastemperaturen,  $T_g$ , hos plaster är. Rita och förklara hur man i någon form av graf kan avgöra när glastemperaturen ger sig till känna. Visa även på skillnaden mellan två huvudtyper av polymerer. (8)

**Uppgift 10** Kan man återvinna alla polymerer? I så fall hur? (5)

**Uppgift 11** För kompositter gäller Tumregeln "rule of mixtures"(ROM):

$$E_c(u) = E_m V_m + E_p V_p$$

$$E_c(l) = E_m E_p / (E_m V_m + E_p V_p)$$

a) Beskriv formlerna och ge minst 2 exempel på materialegenskaper som regeln kan användas till. [Describe the formulations and give at least 2 examples of material properties the formulations can be used for.](2)

b) Vad är viktigt att tänka på när ROM används vid framtagning av kompositter? [What is the importance of ROM in composite materials design?]  
(1)

**Uppgift 12** a) Vilka är huvudkomponenterna i en konventionell keram? [Mention the main components of traditional ceramics.] (1)

b) Hur påverkar respektive komponent tillverkningen? [Describe their individual contribution to the processing. ] (1)

c) Hur påverkar respektive komponent materialegenskaperna? [Describe their individual contribution to properties of material.] (1)