



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T 0 5 8 G	T E N 2	2 0 1 9 - 0 1 - 1 0
Kursnamn	Maskinteknik GR (A), Humanbiologi för ingenjörer	
Provnamn	Tentamen 2	
Ort	Östersund	
Termin		
Ämne		



Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

DITT KODNUMMER: _____

OMENTAMEN (3)

Humanbiologi för ingenjörer (MT058G) 5.0 hp

Avdelningen för kvalitetsteknik, maskinteknik och matematik (KMM)

Examinator: Mats Ainegren

Datum: 2019-01-10

Skrivtid: 5 timmar

Hjälpmedel: Miniräknare, linjal

Maxpoäng: 66.5 p

Betygsgränser: $A \geq 90 \%$, $B \geq 80 \%$, $C \geq 70 \%$, $D \geq 60 \%$, $E \geq 50 \%$,
 $F_x \geq 40 \%$, $F < 40\%$.

För godkänt krävs: $E (\geq 50 \%)$

LYCKA TILL!

1. Vad innebär den termoneutrala zonen och hur regleras temperaturen inom denna zon? 2p

2. Vad skyddar det ospecifika immunförsvaret oss från, och hur fungerar det? 3p

3. Namnge kroppens olika typer av muskelceller. Förklara också i vilken/vilka typer av muskelceller som det finns s.k. gap junctions (öppningar mellan celler) och deras fysiologiska betydelse där de finns och där de saknas. 4 p

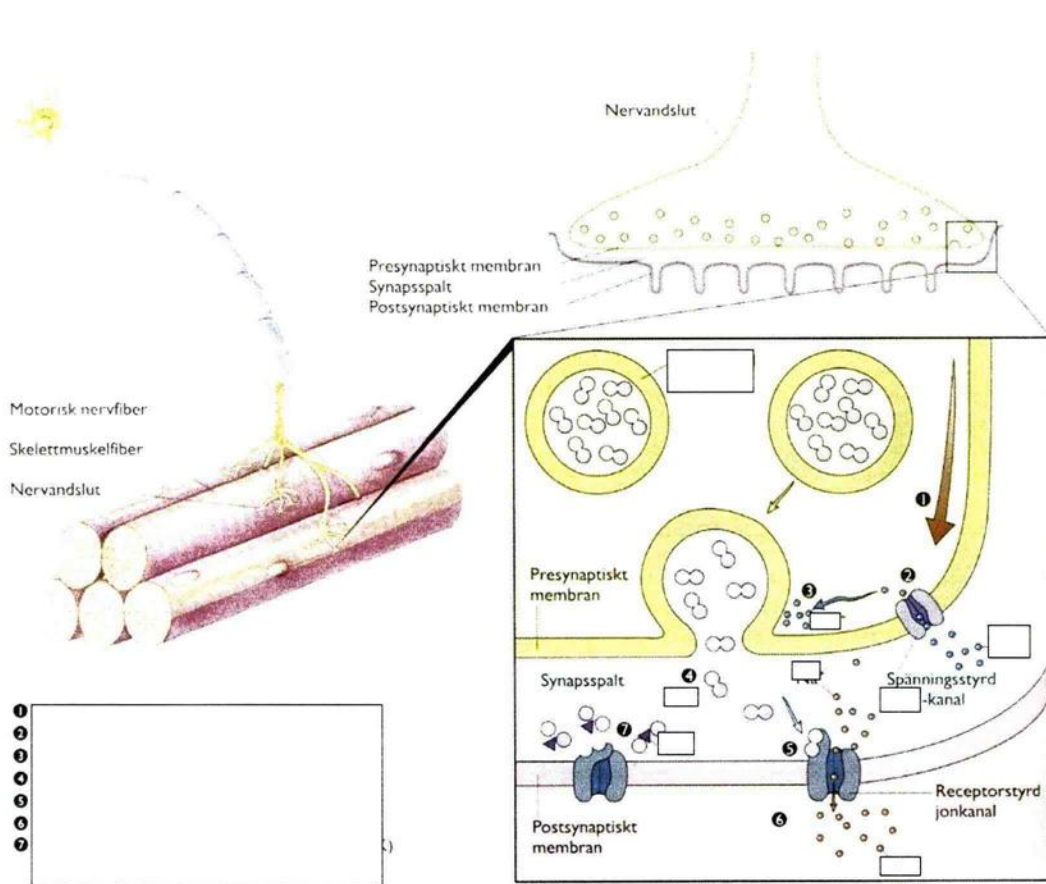
4. Vilket enzym spjälkar kolhydrater? Namnge minst en körtel som utsöndrar detta enzym. 2p

5. Den blodvolym som varje hjärthalva pumpar under en minut kallas hjärtats minutvolym (HMV). Kroppens syreupptagning ($\dot{V}O_2$) mäts via den pulmonella ventilationen och speglar den syreförbrukning som skett i kroppens vävnader ($aO_2 - vO_2$). Visa med hjälp av Fick's ekvation ($\dot{V}O_2 = HMV(aO_2 - vO_2)$) hur man beräknar hjärtats minutvolym med hjälp av $\dot{V}O_2$ och syredifferensen $aO_2 - vO_2$. Sätt in realistiska värden i ekvationen vid en valfri aktivitetsgrad. Glöm inte ange enheterna för dina beräkningar. 4p

6. Förklara för en massör eller en person som jobbar i kassan i butik vad bör man tänka på ur ett ergonomiskt perspektiv för att undvika arbetsskador? 3p

7. Ange pH i magsäcken samt i tolvfingertarmen. Vad gör att de har olika pH och vilken funktionell betydelse har det? 3p

8. Skriv namnen som saknas för siffrorna 1 till 7 i figuren nedan. Förklara hur nervsignalen fortleds från den motoriska nervcellen till skelettmuskelcellernas membran. 5p



9. Vilket organ reglerar koncentrationen av Na^+ i kroppen?

1 p

- a) Njurarna
- b) Levern
- c) Tunntarmen

10. Namnge och beskriv de mag- tarmrörelser som de glatta muskelcellerna utför i tunntarmen och rörelsernas funktionella betydelse. 3p

11. Beskriv funktionella likheter och olikheter mellan det endokrina systemet och nervsystemet. Vilket organ sköter samordning mellan de båda systemen och alltså både är en körtel och del av nervsystemet? 4p

12. Vilka organ och vävnader ingår i cirkulationssystemet? 2p

13. Beskriv kort innebörden av nedanstående. 3p

- a. Hematokrit
- b. Anemi
- c. Erytropoetin

14. Vid ett EKG (elektrokardiogram) används bokstäverna P, QRS samt T som benämningar på delar av den elektriska aktiviteten under en hjärtcykel. Vad motsvarar bokstäverna P, QRS samt T i hjärtaktivitet under hjärtcykeln? 3 p

15. Beskriv hur du metodologiskt skulle gå tillväga för att mäta fram residualvolymen. Vilken fysiologisk betydelse har residualvolymen? 3p

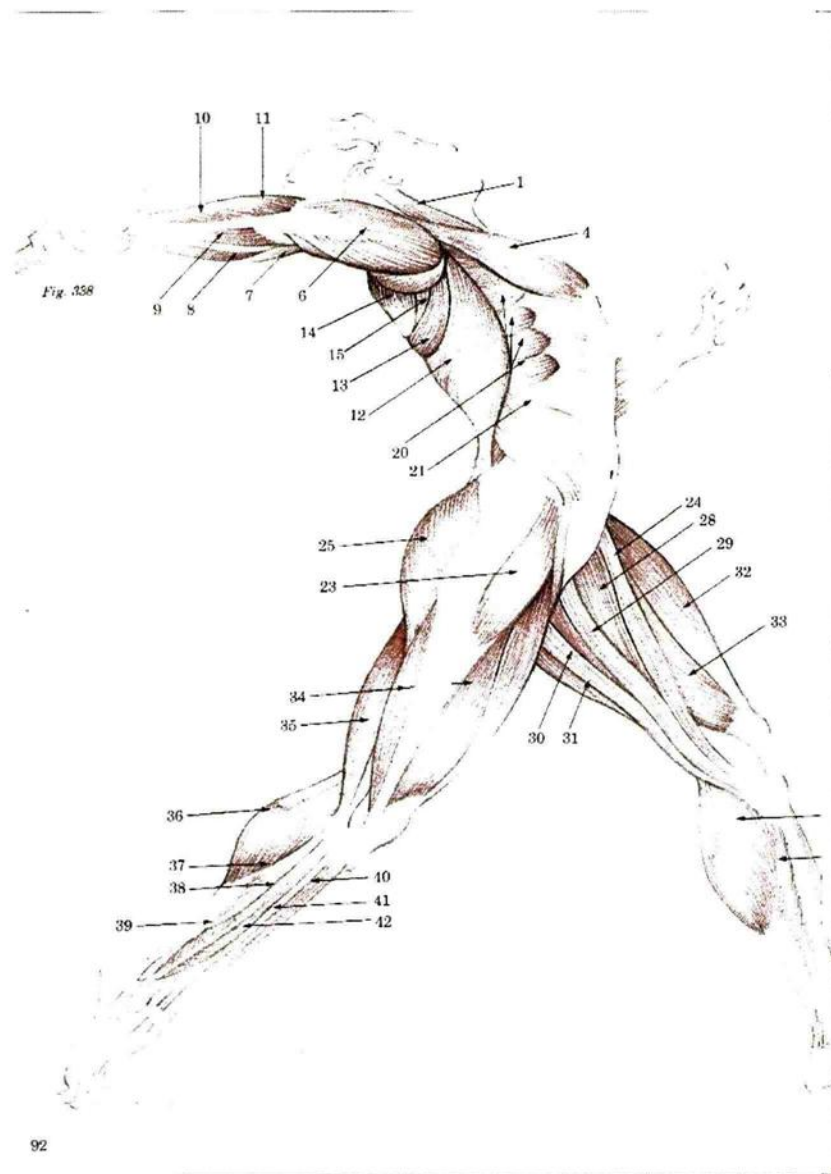
16. Vad innebär följande lungvolymmer? 1.5p

- a. Inspiratorisk reservvolym
- b. Vitalkapacitet
- c. FEV₁

17. I vilka delar av njuren sker filtration och reabsorption av primärurin och vatten? Förklara hur dessa båda processer går till. 3 p

18. Redogör översiktligt och i logisk ordningsföljd för den kemiska processen att framställa ATP från glukos. Nyckelord är glykolys, citronsyracykeln, elektrontransportkedjan, cytoplasma, mitokondrien, oxidation, reduktion, enzymer, oxalättiksyra, citronsyra, Nad^+ , H^+ , e^- , NADH , O_2 , CO_2 , pyruvat, AcCoA , ATP . Rita gärna. 5p

19. Namnge musklerna nr 4, 12, 34 och 35 i bilden nedan samt deras funktioner och anatomiska platser för muskelsenornas ursprung och fäste. Använd korrekt terminologi. 4p



20. Vad innebär konstriktion och dilation? Ge exempel var det tillämpas och vilket som är det fysiologiska syftet? 3p

21. I samband med ett läkarbesök genomfördes ett test av en patients (81 kg, BMI 29) aeroba arbetsförmåga. Testet genomfördes som ett sk ramptest på ergometercykel, dvs med successivt ökande effekt upp till nära patientens maxpuls, och visade att denne har en dålig kondition, se tabell 1. Läkaren gav därför patienten rådet att börja med stavgång i syfte att gå ned i vikt, sänka blodfetterna och få en bättre allmän kondition och hälsa. Rådet var att gå 30 minuter per dag på en intensitet av cirka 75% av max hjärtfrekvens. Använd tabellerna och figurena nedan för att lösa uppgifterna a till d.

a) Beräkna patientens aeroba energiförbrukning för en veckas träning. 2p

b) Räkna också ut relativ fördelning (procent) och vikt (gram) för substraten kolhydrater samt fett. 1p

c) Hur stor var totala CO₂ produktionen under veckans träning? 1p

d) Kan du identifiera någon tänkbar felkälla som gör att den faktiska energiförbrukningen i uppgift a kan vara annorlunda i praktiken än den beräknade? 1p

Tabell 1. Hjärtfrekvens (HR), respiratorisk kvot (RQ) och syreförbrukning (VO₂) för patienten. Testet genomfördes på cykelergometer.

Arbetsbelastning	Effekt [W]	Arb.tid per belastn.	HF [slag/min]	RQ [VCO ₂ /VO ₂]	VO ₂ [mL/kg/min]
1 submax	50	4 min	130	0.88	17
2 submax	75	4 min	151	0.94	22
3 submax	100	4 min	167	1.00	26
4 max	125	2.50 min	174	1.02	28

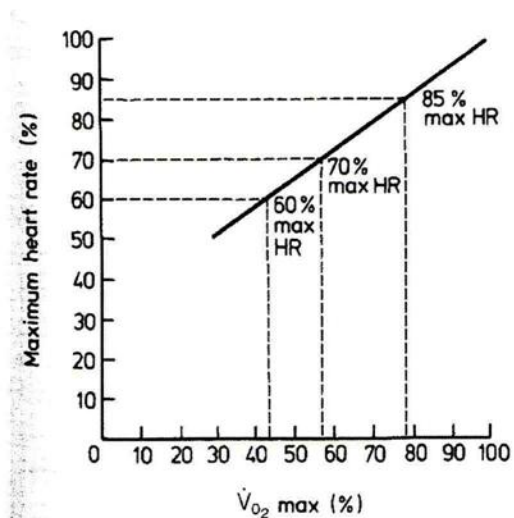


Figure 8-10
As illustrated in Fig. 8-6 the heart rate (HR) during exercise, e.g. when walking, running, or cycling, increases for the average person linearly with the oxygen uptake. In this figure it is illustrated that the relationship is not strictly on a percentage basis. When the heart rate is 85 percent of the maximum, the oxygen uptake is slightly below 80 percent of the maximal aerobic power. (From Pollock et al., 1978, p. 123.)

Fig. 1. Sambandet mellan relativ (%) hjärtfrekvens (Heart rate) och syreupptagning (VO₂).

Tabell 2. Kaloriekvivalenter (Kcal per L O₂) som funktion av respiratorisk kvot (RQ), samt fördelningen mellan substraten kolhydrater och fett.

TABLE 8.1 ► THERMAL EQUIVALENTS OF OXYGEN FOR THE NONPROTEIN RQ, INCLUDING PERCENTAGE KILOCALORIES AND GRAMS DERIVED FROM CARBOHYDRATES AND FAT

NONPROTEIN RQ	KCAL PER LO ₂	PERCENTAGE KCAL DERIVED FROM		GRAMS PER LO ₂	
		CARBOHYDRATE	FAT	CARBOHYDRATE	FAT
0.707	4.695	0.0	100.0	0.000	0.496
0.71	4.690	1.1	98.9	0.012	0.491
0.72	4.702	4.8	95.2	0.051	0.476
0.73	4.714	8.4	91.6	0.090	0.460
0.74	4.727	12.0	88.0	0.130	0.444
0.75	4.739	15.6	84.4	0.170	0.428
0.76	4.750	19.2	80.8	0.211	0.412
0.77	4.764	22.8	77.2	0.250	0.396
0.78	4.776	26.3	73.7	0.290	0.380
0.79	4.788	29.9	70.1	0.330	0.363
0.80	4.801	33.4	66.6	0.371	0.347
0.81	4.813	36.9	63.1	0.413	0.330
0.82	4.825	40.3	59.7	0.454	0.313
0.83	4.838	43.8	56.2	0.496	0.297
0.84	4.850	47.2	52.8	0.537	0.280
0.85	4.862	50.7	49.3	0.579	0.263
0.86	4.875	54.1	45.9	0.621	0.247
0.87	4.887	57.5	42.5	0.663	0.230
0.88	4.899	60.8	39.2	0.705	0.213
0.89	4.911	64.2	35.8	0.749	0.195
0.90	4.924	67.5	32.5	0.791	0.178
0.91	4.936	70.8	29.2	0.834	0.160
0.92	4.948	74.1	25.9	0.877	0.143
0.93	4.961	77.4	22.6	0.921	0.125
0.94	4.973	80.7	19.3	0.964	0.108
0.95	4.985	84.0	16.0	1.008	0.090
0.96	4.998	87.2	12.8	1.052	0.072
0.97	5.010	90.4	9.6	1.097	0.054
0.98	5.022	93.6	6.4	1.142	0.036
0.99	5.035	96.8	3.2	1.186	0.018
1.00	5.047	100.0	0	1.231	0.000

From Zuntz N. Ueber die Bedeutung der verschiedenen Nährstoffe als Erzeuger der Muskelkraft. Arch Gesamte Physiol, Bonn, Germany. 1901, LXXVIII: 557-571; Pflügers Arch Physiol 1901, 83: 557