

9. nationale biologiolympiade 2012-2013

Torsdag den 8. november 2012

Varighed: 90 minutter.



Opgaverne
besvares direkte på svararket!

**Opgave 1 og 35 giver hhv. 2 og 4 point og løses direkte på svararket!
Hver af opgaverne 2-34 har kun et rigtigt svar og giver hver 1 point!**

**Hjælpemidler: Kun lommeregner og lineal
Husk at overføre alle svar til
svararket!**

- 1) Et hønseæg vejes og anbringes i en 5% eddikeopløsning (æthansyre, CH₃COOH) i 2 døgn. Vægten ændres fra 78 g til 145g.

Forklar hvad der sker med ægget.

NB: Skriv svaret direkte på svararket!



- 2) I meiosen

- A) dannes der tetrader i metafase II
- B) sker der overkrydsning i profase I
- C) parres de homologe kromosomer i profase II
- D) deles søsterkromatiderne i anafase I

- 3) ATP er et vigtigt stofskiftemolekyle, fordi

- A) det har energirige fosfatbindinger
- B) dets fosfatbindinger dannes let, men brydes vanskeligt
- C) det optages meget let fra en organismes omgivelser
- D) det er meget stabilt

- 4) Tabellen viser den genetiske kode.

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Nogle vira (fx tobak mosaik virus (TMV)) har RNA sekvenser som indeholder et stopkodon som i 95% af tilfældene stopper værtsribosomets polypeptidsyntese. I 5% af tilfældene fortsætter syntesen forbi dette kodon. Følgende sekvenser viser udsnit af mRNA fra TMV.

Angiv den sekvens der **ikke** resulterer i to polypeptider i den viste læseramme:

- A) 5'-AUG-UCU-UGU-CUU-UUC-ACC-CGG-GGG-UAG-UAU-UAC-CAU-GAU-GGU-UAA-3'
- B) 5'-AUG-ACC-CGG-GGG-UUU-CUU-UUC-UAG-UAU-GAU-CAU-GAA-GGU-UGU-UAA-3'
- C) 5'-AUG-CUU-UUC-UCU-UAU-UAG-CAU-GAU-GGU-UGU-ACC-CGG-GGG-CCC-UAA-3'
- D) 5'-AUG-CAU-GUU-CUU-UUC-UCU-UAU-UGU-GGU-UGU-ACC-CGG-GGG-UUC-UAA-3'
- E) 5'-AUG-CAU-GAU-GGU-UGU-ACC-CGG-GGG-UAG-CUU-UUC-UCU-UAU-UGC-UAA-3'

5) Opstil DNA molekyleerne i rækkefølge efter smeltepunkt fra laveste til højeste.

- A) 5'-AAGTTCTCTGAA-3'
3'-TTCAAGAGACTT-5'
- B) 5'-AGTCGTCAATGCGG-3'
3'-TCAGCAGTTACGCC-5'
- C) 5'-GGACCTCTCAGG-3'
3'-CCTGGAGAGTCC-5'

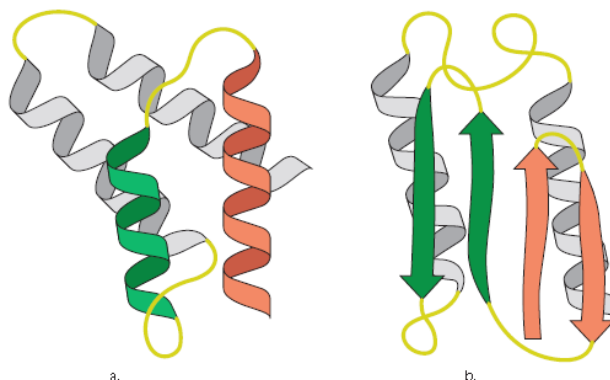
- A) ABC
- B) ACB
- C) CAB
- D) CBA

6)

Hvilket af følgende forhold medfører at cellemembranen forbliver flydende ved lave temperaturer?

- A) aktiv transport
- B) samtidig transport af glukose og protoner
- C) øgning af procentdelen af umættede fosfolipider i membranen
- D) sænkning af antallet af hydrofobe proteiner i membranen
- E) der indlejres glycerol i cellemembranen

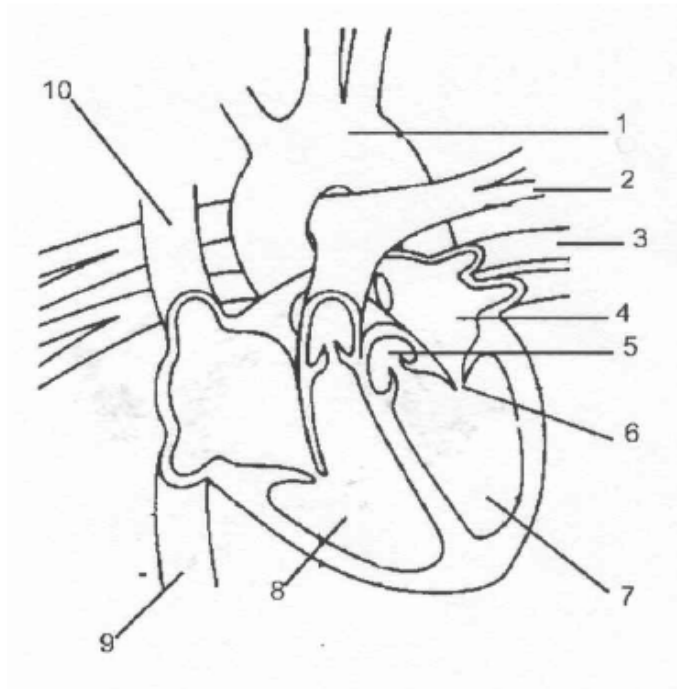
7) Protein a er foldet korrekt, mens protein b er foldet forkert.



Angiv om fejlfoldningen er sket i

- A) Proteinets primærstruktur
- B) Proteinets sekundærstruktur
- C) Proteinets tertiærstruktur
- D) Proteinets kvaternærstruktur

8) Figuren viser et pattedyrhjerte. Angiv hvor iltet blod føres tilbage til hjertet



- A) Via blodkar nr 1
- B) Via blodkar nr 2
- C) Via blodkar nr 3
- D) Via blodkar nr 10
- E) Via blodkar nr 9

9)

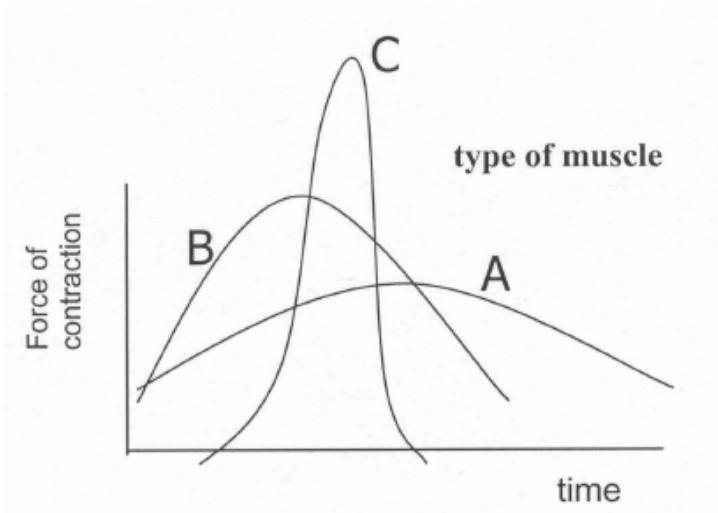
Røde blodceller fra en person med blodtype A blandes med plasma fra en donor. Der observeres ingen agglutination. Det kan konkluderes at donors fænotypiske blodtype:

- A) kun kan være B
- B) enten er A eller 0
- C) enten er A eller AB
- D) kan være A, B eller 0

10)

Man har målt styrken af en muskelkontraktion som funktion af tiden for de tre muskeltyper: glat muskel, tværstribet muskel (skeletmuskel) og hjertemuskel.

Vælg den bogstavrækkefølge der svarer til graferne for: glat muskel, tværstribet muskel, hjertemuskel i den angivne rækkefølge.



- A) BAC
- B) CBA
- C) ABC
- D) ACB

11) Hæmoglobins evne til at afgive oxygen fremmes af

- A) Lav pO_2 , lav pH og lav temperatur i vævet
- B) Høj pO_2 , høj pH og høj temperatur i vævet
- C) Høj pO_2 , lav pH og lav temperatur i vævet
- D) Lav pO_2 , lav pH og høj temperatur i vævet

12)

I skemaet oplyses åndedrætsfrekvens, puls og kropstemperatur for 4 forskellige pattedyr, A til D.

Pattedyr	Åndedrætsfrekvens (vejrtrækninger/min)	Puls (slag/min)	Kropstemperatur (°C)
A	160	500	36.5
B	15	40	37.2
C	28	190	38.2
D	8	28	35.9

Indsæt dyrene A til D i rækkefølge på baggrund af deres overfladeareal i forhold til rumfanget. Den med det største overflade/rumfangsforhold (O/R) sættes først og den med det mindste O/R sættes til sidst.

- A) ABCD
- B) ACBD
- C) DBCA
- D) CADB

13)

Dyrefossilers alder kan bestemmes ved at måle indholdet af C-isotopen ^{14}C i knoglerne. Hvordan indbygges ^{14}C i knoglerne?

- A) Ved omsætning af organiske stoffer som indbygges i knoglerne
- B) Ved at omdanne CO_2 til organiske stoffer i knoglerne
- C) Ved at indbygge overskydende CO_2 fra respirationen i knoglerne
- D) Ved at ^{12}C omdannes til ^{14}C med tiden

14)

Tom løb efter en lommetyv og fangede ham efter 80 meters jagt.

Hvilken af de følgende biokemiske processer er vigtige for hans muskler under løbet?

- A) Fedtsyre oxidation
- B) Glykolyse
- C) Glukoneogenese
- D) Glykogenolyse
- E) Proteolyse

15)

Det er mere sandsynligt at en haj overlever en længere periode uden føde end en delfin på samme størrelse. Hvorfor?

- A) Hajen har et højere basalstofskifte
- B) Hajen bruger mere energi pr. kg kropsvægt end delfinen.
- C) Hajen investerer meget mindre energi i temperaturregulering.
- D) Hajen omsætter sin oplagrede energi lettere gennem stofskifte end delfinen.
- E) Hajen har bedre isolering på sin kropsoverflade.

16)

Øget modstand i arteriolerne bidrager til forhøjet blodtryk (hypertension).

Hvilken af følgende faktorer bidrager mest til den øgede modstand?

- A) Karrets længde
- B) Blodets viskositet
- C) Karrets diameter
- D) Totale antal hvide blodlegemer (leukocytter)
- E) Hjertets frekvens

17)

Når mennesker mister blod hurtigt, for eksempel ved en bilulykke, og deres fysiologiske parametre måles umiddelbart efter, hvilken af følgende situationer ses så **ikke**?

- A) Fald af natriumkoncentrationen i urin
- B) Blodvolumen falder
- C) Øget modstand i blodkarrene
- D) Slagvolumen øges; minutvolumen øges
- E) Fald i mængden af røde blodlegemer i blodet

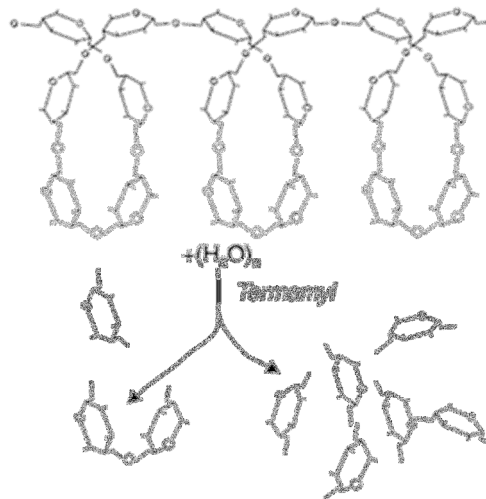
18)

Hos hvilke dyr er volumen af åndedrætsorganerne relativt uændret gennem en vejtrækning?

- A) Insekter
- B) Fugle
- C) Pattedyr
- D) Krybdyr

19)

Enzymet Termamyl katalyserer den viste proces



Hvilken enzymtype tilhører Termamyl?

- A) Oxidoreduktaser
- B) Transferaser
- C) Hydrolaser
- D) Lyaser
- E) Isomeraser

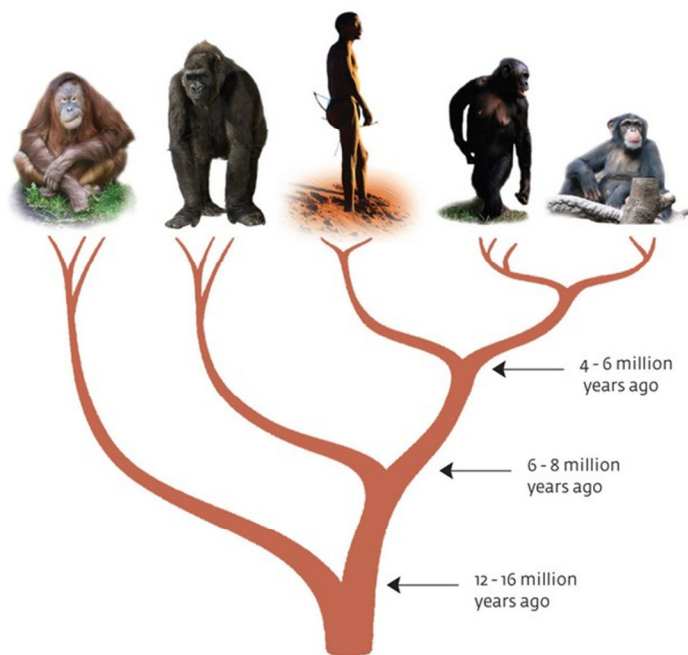
20)

Personer der lider af den autoimmune sygdom *Thyroiditis*, har overaktivitet i skjoldbruskkirtlen (thyroidea) og koncentrationen af TSH (Thyroidea Stimulerende Hormon) i deres blod er lavere end normalt. Når antistof binder sig til hormonreceptorer kan de enten aktivere eller blokere receptoren.

Sygdommen skyldes at de autoimmune antistoffer binder sig til:

- A) Thyroxin (Tetraiodthyronin)
- B) Thyroxin receptorer
- C) TSH
- D) TSH receptorer

21)

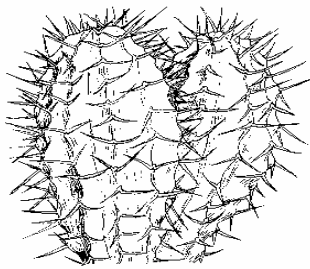


Det fylogenetiske træ der demonstrerer den evolutionære sammenhæng mellem højerestående primater er konstrueret ved hjælp af molekylære data og anses for at være troværdigt, fordi:

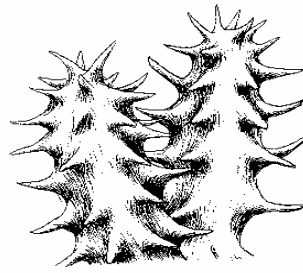
- A) DNA mutationer og polymorfismer nemt kan identificeres og analyseres
- B) DNA sekvenser kan omdannes til proteinsekvenser til komparativ analyse
- C) Fysisk intakt og ikke-fragmenteret genomDNA kan blive genvundet efter millioner af år
- D) Alle de ovenstående er korrekte

22)

Figuren viser planter fra tre forskellige plantefamilier som forekommer i forskellige egne af verden: Euphorbiaceae (Vortemælkefamilien) i Afrika, Asclepiadaceae (Svalerodfamilien) i Afrika, Cactaceae (Kaktusfamilien) i Amerika. Alle planterne er tilpasset liv i meget tørre egne



Euphorbiaceae
Africa



Asclepiadaceae
Africa



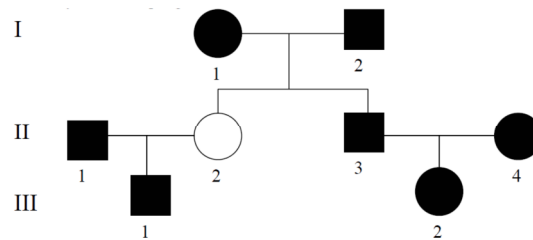
Cactaceae
New World

Udviklingen af tre forskellige plantefamilier viser

- A) Homologe træk, konvergent udvikling
- B) Analoge træk, konvergent udvikling
- C) Homologe træk, divergent udvikling
- D) Analoge træk, divergent udvikling

Fælles tekst for 23 og 24)

Den sorte pels hos marsvin styres af et dominant gen B og den hvide pels af den recessive allel b. Antag at II1 og II4 ikke bærer den recessive allel.



23) Hvad er sandsynligheden for at den sorte han II3 er heterozygot?

- A) 1/2
- B) 1/3
- C) 2/3
- D) 1/4
- E) 1/12

24) Hvad er sandsynligheden for at afkom af III1 x III2 ville få hvid pels?

- A) 1/2
- B) 1/3
- C) 2/3
- D) 1/4
- E) 1/12

Fælles tekst for 25 og 26)

Hos nogle planter bliver et rødt pigment dannet ud fra et farveløst molekyle ved hjælp af enzymer. Det røde pigment kan enzymatisk omdannes til purpur farvestof.

Ved en krydsning mellem to planter med purpurfarvede blomster fik man følgende afkom: 81 purpurfarvede, 27 røde og 38 farveløse (hvide)

25) Hvilken genotype havde de purpurfarvede forældre?

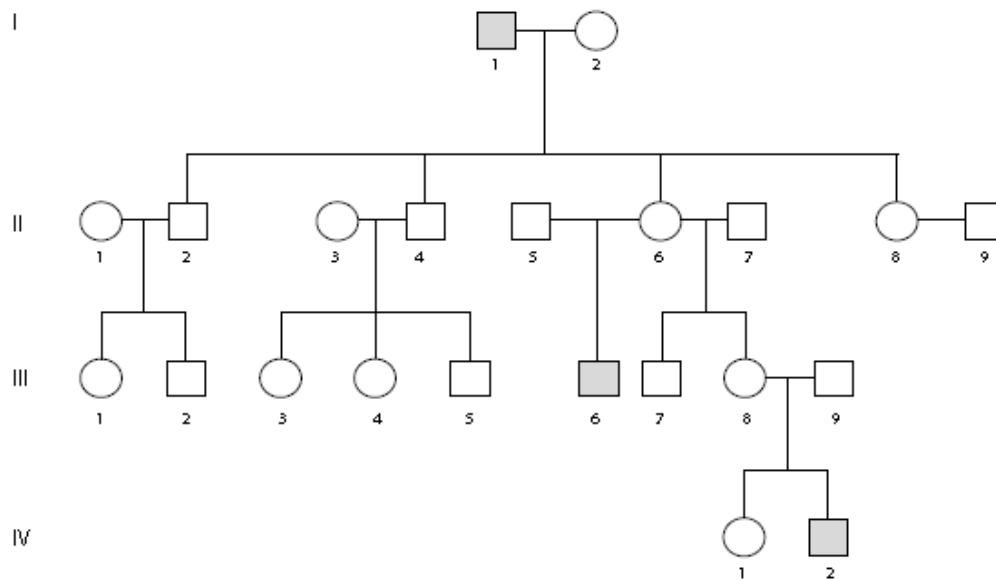
- A) AaBb
- B) AAbb
- C) aaBB
- D) AaBB
- E) AABb

26) Hvilke genotyper kan de hvide blomsters afkom få?

- A) aaBB, AaBb; aaBb
- B) aabb, Aabb, AAbb
- C) aaBB, aaBb, Aabb
- D) AaBb, aaBb, aabb
- E) aaBb, aabb, aaBB

Fælles tekst for 27 og 28)

Figuren viser en stamtavle over en arvelig sygdom hos mennesket.



27) Angiv om den mest sandsynlige arvegang er

- A) Autosomal recessiv
- B) Autosomal dominant
- C) Autosomal co-dominant
- D) Kønsbundet recessiv
- E) Kønsbundet dominant

28) Person IV 2 vil gerne vide hvad sandsynligheden er for at blive forælder til et sygt barn, forudsat partneren er rask?

- A) 100%
- B) 50%
- C) 25%
- D) 12,5%
- E) 0%

29)

På en fjern ø har man opdaget en ny planteart som kan have enten hvide eller blå blomster. Denne art er hovedsageligt krydsbestøvet af insekter. Forsøg har vist at genet for hvide blomster er recessivt i forhold til genet for blå blomster. Statistisk analyse har afsløret at 91% af blomsterne på denne ø har blå blomster.

Hvis man nu udvælger to tilfældige planter med blå blomster og krydser dem, hvad er så sandsynligheden for, at de er i stand til at lave afkom med hvide blomster?

- A) 0.09
- B) 0.21
- C) 0.42
- D) 0.49
- E) 0.91

30)

En klasse undersøger populationsstørrelsen af mosesnegle i skolens udendørs bassin ved fangst-
genfangstmetoden.



Dag 1 indsamles og mærkes 25 snegle (foto) som efterfølgende udsættes igen.
Dag 2 indsamles i alt 206 snegle. Af disse er 14 mærkede.

Hvor stor er populationen (N) af mosesnegle i bassinet?

- A) N er 5150
- B) N er 2884
- C) N er 1412
- D) N er 736
- E) N er 368

31)

En stor skov bliver ryddet. Området bliver hurtigt koloniseret af forskellige arter. Hvilke af de nedenstående træk er typiske for disse arter?

- (1) Lang livstid
- (2) Hurtig formering
- (3) Hurtig vækst
- (4) Stærk evne til at sprede sig
- (5) Stærkt forsvar mod naturlige fjender eller predatorer.

- A) Kun 1, 2, 3
- B) Kun 1, 2, 5
- C) Kun 1, 4, 5
- D) Kun 2, 3, 4
- E) Kun 3, 4, 5

32)

Klimaforskere måler en stigning i atmosfærens CO₂ indhold og frygter konsekvenserne af den globale opvarmning. Hvilken kombination af følgende udsagn om konsekvenserne af denne stigning i koncentrationen af CO₂ er sand?

- 1) Husdyrproduktion (kvæg) bidrager væsentligt til drivhuseffekten
- 2) Permafrost i tundraområder smelter og dermed udskilles mindre methan til atmosfæren
- 3) pH i verdenshavene falder
- 4) Kalkflagellater i havet optager stigende mængde CO₂

- A) 1,2,3
- B) 2,3,4
- C) 1,3,4
- D) 1,2,4

33)

Hvilket af følgende økologiske organisationstrin inkluderer de abiotiske faktorer?

- A) Samfund
- B) Økosystem
- C) Population
- D) Individ

34)

Eutrofiering af vore søer medfører ofte problemer med iltsvind. Iltsvindet skyldes

- A) autotrofe organismers iltforbrug
- B) fiskenes iltforbrug
- C) nedbrydernes iltforbrug
- D) oxidationen af nitrater og fosfater

35) NB: Besvares direkte på svararket!

I en sø har man gennem året målt koncentrationen af næringssaltene nitrat og fosfat. Resultaterne er vist i skemaet nedenfor.

Søens planteplankton skal bruge sollys, CO₂ og nitrogen og fosfor i forholdet 7N:1P

- A) Afbild N:P som funktion af tiden. Brug millimeterpapiret.
- B) I hvilke perioder er N:P begrænsende for produktionen af planteplankton?
- C) Forklar konsekvenserne af N:P begrænsningen: Hvilke stoffer kan planteplankton ikke danne i tilstrækkeligt omfang?

Dato	Uorganisk N (mg/L)	Uorganisk P (mg/L)	N:P
25-03	0,13	0,01	13,00
09-04	0,09	0,01	9,00
22-04	0,02	0,01	2,00
06-05	0,12	0,01	12,00
20-05	0,04	0,01	4,00
03-06	0,06	0,02	3,00
18-06	0,02	0,01	2,00
01-07	0,02	0,02	1,00
15-07	0,03	0,01	3,00
29-07	0,02	0,01	2,00
11-08	0,03	0,01	3,00
26-08	0,15	0,04	3,75
17-09	0,24	0,03	8,00
07-10	0,23	0,03	7,67
04-11	0,27	0,03	9,00
02-12	0,35	0,04	8,75

SLUT ☺