

MEGOLDÁSOK

1995 közös érettségi

II. A PARADICSOM TERMÉSÉNEK TÖMEGE

(7 pont)

1. Minden egyes nagybetűs allél növelő hatása $(150-30):6=20$ g-nyi 1 pont
Ezért a DdEeFf F₁ heterozigóták átlagos terméstömege $30 + 3 \times 20 = 90$ g 1 pont
2. A mindhárom génre heterozigóta F₁ 8-féle ivarsejtet azonos arányban képez. 1 pont
A kis bogyójú szülő egyféle ivarsejtet hoz létre. 1 pont
A bogyótömegek és a hasadási arány 1 : 3 : 3 : 1; 90 : 70 : 50 : 30 g tömeggel. 1 pont
3. A 90 g-osnak 3 nagybetűs allélt kell hordoznia. 1 pont
Az utódok 1 : 1 arányú megoszlása miatt a genotípusa lehetett
DDEeff vagy DDeeFf vagy DdeeFF
vagy ddEEff vagy ddEeFF vagy DdEEff 2 pont

1995 közös érettségi (részlet)

V. MUTÁCIÓ

5. 30% fN, 30% Fn, és 20% fn, összesen 80% 2 pont

1996 közös érettségi

VII. A PETÚNIA VIRÁGSZÍNE

(9 pont)

1. A hasadási arány alapján kétgénes öröklésmenet 1 pont
Szülők lehetséges genotípusai: (EE) aabb x (EE) AABB 2 pont
Szülők lehetséges fenotípusai: kék, illetve bíbor 1 pont
(EE) AAbb x (EE) aaBB 2 pont
zöld, illetve kék 1 pont
kék festék mindig jelen van, EE homozigóta szülők voltak
vörös, illetve sárga festék nem volt minden kategóriában
egyik szülő bb, másik BB
egyik szülő aa, másik AA
ha aa homozigóta, akkor B domináns allél nem érvényesítheti hatását
aa (BB) ee x AA (BB) EE 2 pont
(A hasadási arány kétgénes keresztezést jelent. Mind a vörös, mind a kék pigment képződése biztosított. Fehér virágú az egyik szülő, ez aa genotípust feltételez a 2. bioszintézis útban.)

1997 közös érettségi

XI. A JUHOK BUNDÁJA

(7 pont)

1. domináns-recesszív öröklésmenet
domináns jellegek: sima, szürke; recesszív jellegek: göndör, fehér 2 pont
testi kromoszómákhoz kötött mindkét gén 1 pont
kapcsolt a két gén 1 pont
2. Az A keresztezésben az ivarsejtek képződésekor génkicserélődés történt, 1 pont
a B esetben nem 1 pont
3. AAbb x aaBB (más megfelelő jelölés is elfogadható) 1 pont
4. C 1 pont

1998 közös érettségi

IX. A SELYEMLEPKÉK TULAJDONSÁGAINAK ÖRÖKLŐDÉSE (8 pont)

1. nemhez (X-kromoszómához) kötött recesszív jelleg 1 pont
 2. $X^q X^q$ hím és X^QY nőstény 1 pont
 3. nemhez (X-kromoszómához) kötött domináns jelleg 2 pont
 4. heterozigóta ($X^G X^g$) 1 pont
 5. a nőstényekben (hemizigóta formában) életképtelenséget okoz 1 pont
- Megjegyzés: értelemszerűen kell javítani; a genotípusok jelzésére bármilyen helyes jelölési mód elfogadható.*

1999 közös érettségi

IV. A LILIOM VIRÁGSZÍNE (4 pont)

1. 7 (hétféle) 1 pont
2. 1 : 16 1 pont
3. x) mindhárom génre heterozigóta ($AaBbCc$) 1 pont
- y) egy génre heterozigóta, a többire homozigóta recesszív ($Aabbcc$, $aaBbcc$, $aabbCc$) 1 pont

Megjegyzés: értelemszerűen kell javítani.

1999 közös pótérettségi

VI. A GYŰSZŰVIRÁG SZÍNE (7 pont)

1. kettő
2. nem, az ismertetett keresztezés utódainak fenotípus-aránya szabad kombinálódásra utal
3. B
4. fehér₁: $aaBB$, fehér₂: $aabb$, fehér₃: $aaBb$
5. 1/2

2000 közös pótérettségi (részlet)

III. VÉRC SOPORTOK

2. A-vércsoport - 0,5 valószínűséggel 2 pont
- AB-vércsoport - 0,25 valószínűséggel

2000 közös pótérettségi (részlet)

II. FÜLCIMPA (8 pont)

1. szabad fülcimpa domináns, lenőtt fülcimpa recesszív 1 pont
2. D-ben mindkét szülő heterozigóta Aa 1 pont
- F-ben mindkét szülő AA vagy Aa 1 pont
3. Lehetséges, aa (apa) x Aa (anya) esetén 1 pont

Megjegyzés: más betűjelzések is elfogadhatók. Csak a követhető gondolatmenettel ellátott megoldások fogadhatók el.

2001 közös érettségi

IX. A BORSÓ TULAJDONSÁGAI

(5 pont)

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. domináns-recesszív | 1 pont |
| 2. 1 AA : 2 Aa : 1 aa | 1 pont |
| 3. 100% lila virágú-zöld hüvelyű | 1 pont |
| 4. 135 lila virágú-zöld hüvelyű | 1 pont |
| 15 fehér virágú-sárga hüvelyű | 1 pont |

Csak követhető gondolatmenettel ellátott megoldásokra adható pont!

2001 közös pótérettségi

III. Kromoszóma-rendellenesség

- | | |
|---|---------------|
| 1. DNS-ből | 1 pont |
| és fehérjékből felépülő szerkezet a sejtmagban | 1 pont |
| 2. egyik ivarsejt: 22 testi kromoszóma + X | |
| másik ivarsejt: 22 testi kromoszóma (ivari kromoszóma nélkül) | 1 pont |
| 3. a) ösztrogén és progeszteron koncentráció alacsony (hiányzik) | 2 pont |
| b) tüszőserkentő (és sárgatestserkentő) hormon szintje emelkedett | 1 pont |
| 4. nincs menstruáció | 1 pont |
| 5. igen, lehet vérzékeny, | 1 pont |
| ha az anyja heterozigóta volt a vérzékenység génjére nézve, | 1 pont |
| és a gyermek tőle a betegség recesszív allélját hordozó X-kromoszómát örökölte. | <u>1 pont</u> |

2002 közös érettségi

VIII. A BOGARAK SZÍNE

(5 pont)

- | | |
|--------------------------------|--------|
| 1. FFXy és FfXY | 1 pont |
| 2. FFXX (nőstény) x ffXY (hím) | 2 pont |
| 3. FfXX (nőstény) x FfXY (hím) | 2 pont |

Értelemszerűen kell javítani.

Az ivari kromoszómák más betűjelzése is elfogadható, pl. X helyett Z, Y helyett pedig W.

Csak levezetéssel, illetve indoklással ellátott megoldások értékelhetők.

2002 közös pótérettségi

III. A macskák bundája

1. A fehér folt kialakulását domináns allél határozza meg. Így lehetséges, hogy heterozigóta fehérfoltos macskák utódai között foltos és folt nélküli egyedek is megjelennek. (A folt nélküliek pedig homozigóta recesszívek, és ezért utódaik is mindig csak ugyanolyan fenotípusúak lehetnek). 1 pont
 2. A feladat szövege szerint a domináns fenotípus gyakorisága = 0,4375.
Ebből következik, hogy a folt nélküli (recesszív) fenotípus gyakorisága =
= a homozigóta recesszív genotípus gyakorisága $q^2 = 1 - 0,4375 = 0,5625$. 1 pont
A recesszív allél gyakorisága $q = \sqrt{0,5625} = 0,75$. 1 pont
 3. Ez akkor lehetséges, ha a fehérfoltos szülő heterozigóta. 1 pont
(A folt nélküli állat biztosan homozigóta recesszív.)
A foltos macskák közt a heterozigóták gyakorisága = $\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{0,375}{0,4375} = 0,857$ 1 pont
 4. Az első utódnemzedék valamennyi egyede fehérfoltos – rövid szőrű. 1 pont
 5. A második utódnemzedék fenotípusaránya a 9:3:3:1 aránynak felel meg,
ami szabad kombinálódásra utal. 1 pont
- Összesen 7 pont**

A másképp megfogalmazott helyes válaszokat és a más megoldási úton levezetett helyes eredményeket is el kell fogadni.

Csak követhető gondolatmenettel, indoklással ellátott megoldásokra adható pont.

2003 közös érettségi

IX. A KECSKÉK SZARVA

(6 pont)

1. X ivari kromoszómához kötötten, 1 pont
recesszív allél örökíti. 1 pont
2. Nőstények: 50% $X^G X^g$ egyenes szarv, 50% $X^g X^g$ görbe szarv 2 pont
Hímek: 50% $X^G Y$ egyenes szarv, 50% $X^g Y$ görbe szarv 2 pont

Értelemszerűen kell javítani. Más helyes jelölés is elfogadható, de a megoldás csak követhető gondolatmenettel együtt értékelhető.

2003 közös pótérettségi (részlet)

X. KÉTLAKI NÖVÉNY ÖRÖKLŐDÉSE

(10 pont)

1. a) HH és Hh *[csak mindkét genotípus felírására adható pont]* 1 pont
b) hh 1 pont
2. a) Minden utód Hh genotípusú, porzós. 1 pont
b) Második utódnemzedék nem jöhet létre,
mert a porzósok egymással nem szaporodnak. 1 pont
3. HhLL x hhll 2 pont
4. HhLl és hhLl genotípusúak 1 : 1 arányban várhatók. 2 pont

A megoldás csak követhető gondolatmenettel együtt értékelhető.

2004 közös érettségi (részlet)

II. A LEDNEK TULAJDONSÁGAINAK ÖRÖKLŐDÉSE

4. $1/4$ 1 pont
5. $1/4$ 1 pont
6. a kék–magas utódok aránya = $1/4$ 1 pont

Csak levezetéssel ellátott megoldások értékelhetők.

2004 közös pótérettségi

VIII. A tyúkok tollazata

1. $X^BY \times X^bX^b$ 2 pont
2. $1/2$ sávozott tollú hím, $1/2$ egyszínű tollú nőstény 2 pont
3. Az YY ivari kromoszómakombináció életképtelenséget okoz. 1 pont
4. sávozott tollú hím : sávozott tollú nőstény : egyszínű tollú nőstény = 1:1:1 2 pont

Összesen: 7 pont

Értelemszerűen kell javítani.

2003 május közép szint

VI. Nyulak szőrzetszínének öröklődése

15 pont

1. domináns-recesszív
2. AA
3. Aa
4. AA, Aa (2 pont)
5. A fekete nyúl Aa genotípusú (heterozigóta) volt.
6. Nem, mert a fehér nyulak csak „a” allélt hordoznak. Igen, ha mutáció történik. (Mindkét válasz elfogadható).
7. Több gén örökíti (génkölcsonhatás lép föl) ill. egy génnek kettőnél több változata is lehet. Az eltérő genotípusú utódok között esetleg lehet letális kombináció is. (Bármelyik válasz elfogadható).
8. I
9. H
10. H
11. I
12. I
13. I
14. H

2003 május emelt szint

VIII. A szintévesztés öröklése

15 pont

1. X kromoszómához kötődő recesszív mutáció (2 pont)
2. $X^S X^s$ (más betűjelölés is elfogadható) (1 pont)
3. $X^S Y$ (1 pont)
4. Igen, 1 pont
mert a fiúk anyjuktól kapják X kromoszómájukat és így 1/2 valószínűséggel örökölhetik a beteg X^s kromoszómát. A fiúk beteg fenotípusát az X kromoszómán már egyetlen recesszív allél is kialakítja (hemizigócia) (1 pont)
5. Nem, 1 pont
mert a lányok apjuktól egészséges X^S kromoszómát kapnak, anyjuktól 1/2 valószínűséggel kaphatnak betegséget hordozó X^s kromoszómát, de nőkben a betegség csak homozigóta genotípus mellett jelenik meg fenotípusosan (birecesszív). 1 pont
6. A lányok normális színűek, 50%-uk genotípusa $X^S X^S$, 50%-uk genotípusa $X^S X^s$. (1 pont)
7. A fiúk 50%-a lehet normális színűek, genotípusuk $X^S Y$. (1 pont)
8. H
9. I
10. H
11. I
12. H

2005 május középszint

III. Vércsoportok és öröklésük

11 pont

1. Csak saját vércsoportútól kaphat vért. /*Végszükség esetén: AB: mindenkitől, A: A-tól és 0-tól, B: B-től és 0-tól, 0: csak 0-tól. (Mindkét megfogalmazás elfogadható, de a második esetben föl kell tüntetni, hogy ez csak szükséghelyzetben alkalmazható!)* 1 pont
2. C 1 pont
3. Éva: $I^A I^0$ 1 pont
Ádám: $I^B I^0$ 1 pont
4. Kétpetéjűek 1 pont
5. Mert különböző az Rh vércsoportjuk. 1 pont
6. A-s vagy B-s. (Csak mindkettő megnevezése esetén.) 1 pont
7. Szüléskor az anya vérébe Rh-antigén került, mely ellen antitestet termelne, mely a következő RH⁺ -gyermek vörösvértesjeit pusztítaná. A kezelés ezt előzi meg. (Más jó megfogalmazás is elfogadható.) 1 pont
8. Dd (heterozigóta). 1 pont
9. Igen, lehet 1 pont
ha mindkét szülő heterozigóta. 1 pont

2005 október középszint

VI. Az AB0 vércsoportrendszer öröklése

7 pont

Minden helyes válasz 1 pont.

1. Feleség: $I^A I^B$
2. Férje: ii
3. $I^A i$
4. I
5. I
6. I
7. I

2005 október emelt szint

IV. Az AB0 vércsoport öröklődése – családfaelemzés

8 pont

Minden helyes válasz 1 pont

1. Ildikó: $I^A I^B$,
2. Zoltán: $I^B i$,
3. Béla: $I^A i$,
4. Sarolta: $I^B i$,
5. Zalán: $I^A i$,
6. Jenő: $i i$,
7. 0 vércsoportú nem születhet
8. A és B vércsoportú

2006 február középszint

VII. Nemzedékek és tulajdonságok

9 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 fejezete alapján készült.

Az ábra forrása: Rédei P: Genetika Mezőgazdasági, 1987, módosítva

1. (Gregor) Mendel 1 pont
2. A homozigóta sárgák utódai mind sárgák, ha pedig mindkét szülő heterozigóta, az utódok közt megjelennek a (homozigóta) zöldek is. (Adott esetben az önbeporzás miatt csak ez a két lehetőség van.) 1 pont
3. Az első utódnemzedék (genotípusa és fenotípusa) az adott tulajdonságra nézve egységes (uniformitás). 1 pont
4. A magvak az F_2 -be tartoznak, mert a magok már a beporzás után keletkező új nemzedék tagjai, s ezekben megjelentek a homozigóta recesszív zöldek – tehát az F_2 -t alkotják. 1 pont
(Más jó megfogalmazás is elfogadható.)
5. „C” jelű (zöld) magvak: aa 1 pont
„B” jelű (sárga) magok : AA és Aa 1 pont
6. 10:12 (= 0,83) a sárga; és 2/12 (=0,16) a zöld magvak gyakorisága 1 pont
A várt 3:1 (0,75:0,25) arány csak nagyon nagy minta (sok keresztezés vizsgálata) után közelíthető meg. (A gyakoriságok százalékban megadva is elfogadhatók.) 1 pont

2006 május középszint (idegen nyelvű)

IX. Genetikai tanácsadás

13 pont

A feladat a részletes követelmények 6.2.1. fejezetén alapul.

Minden helyes válasz 1 pont, ahol több, ott jelöltük.

1.	2.	3.	4.
B	I	I	H

5. aa

6. Aa mindkettő (csak két helyes genotípusra adható 1 pont)

7. Aa x Aa

	A	a
A	AA	Aa
A	Aa	aa

A beteg gyermek születésének esélye 25%

8. 50%

9. $0,25 \cdot 0,5 = 0,125$ (12,5%, 1/8) valószínűséggel

Helyes válasz: 1 pont, indoklás 1 pont

10. 75%. Az első szülés kimenetele nem befolyásolja a másodikét.

Helyes válasz 1 pont, indoklás 1 pont.

1 pont

1 pont

1 pont

2 pont

2 pont

2006 május emelt szint (idegen nyelvű)

V. A fenilketonúria öröklése

12 pont

A válaszok alapja a követelményrendszer 6.2.1 és 4.9.2 fejezete.

1. A

1 pont

2.	Magda	aa	1 pont
3.	Alíz	Aa	1 pont
4.	Aba	Aa	1 pont
5.	Erik	aa	1 pont
6.	Márk	Aa	1 pont

7. D

1 pont

8. Igen, Ilona

1 pont

lehet egészséges (AA) vagy egészséges hordozó (Aa).

1 pont

/Mert édesapjától (Richárdtól) a „A” és a „a” allélt is örökölhette.

9. D

1 pont

10. A mérgező anyagcseretermékek átjutnak a méhlepényen

és károsítják a magzatot is.

1 pont

11. Nem lehet X-hez kötött, mert ha Sára beteg, apjának, Abának is betegnek kellene

lennie. (Az Y-hoz kötöttséget kizártuk.)

1 pont

2006 október középszint

VI. Kromoszómaszámok

8 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.4; 4.9.1; 6.1.1 és 6.2.1 fejezete alapján készült.

- | | | |
|----|--|--------|
| 1. | fehérje | |
| | nukleinsav /DNS (mindkettő megnevezése esetén) | 1 pont |
| 2. | 7 | 1 pont |
| 3. | 14 | 1 pont |
| 4. | A kapcsolt tulajdonságok génjei azonos kromoszómán vannak. | 1 pont |
| 5. | mitózis | 1 pont |
| 6. | 2^7 | 1 pont |
| 7. | 23 | 1 pont |
| 8. | meiózis | 1 pont |

2007 május középszint

IX. Vércsoportok öröklődése

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.1.1, 6.3.4 és 6.2.1 fejezete alapján készült.

1. *Mindhárom helyes betű beírása esetén* 1 pont.

Egy élőlény, illetve sejt teljes genetikai állománya.	C
Egy teljes fehérjét kódoló DNS szakasz valamelyik változata.	A
Egy teljes fehérjét kódoló DNS szakasz.	B

2. fenotípus
3. heterozigóta
4. homozigóta
5. recesszív
6. H
7. I
8. H

2007 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Az emberi testmagasság

10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.2. fejezete alapján készült.

1. X= testmagasság (cm-ben, hüvelykben, lábban)
Y= gyakoriság, létszám (% , fő) 1 pont
(mindkettő helyes megnevezése esetén)
2. $66 + 6,6 = 72,6$ hüvelyk (vagy: $5,5 + 0,55 = 6,05$ láb) 1 pont
3. Az eredetihez képest jobbra eltolt Gauss-görbe. (Nem adható rá pont, ha a görbe nem érinti az X tengelyt.) 1 pont

Minden helyes válasz 1 pont.

4.	Sok gén kölcsönhatása szabja meg.	I
5.	A környezet erősen befolyásolja a gének hatásának megnyilvánulását.	I
6.	Az egyes gének, illetve génváltozatok (allélok) hatása összeadódik.	I
7.	A testmagasság szempontjából különböző genotípusú emberek fenotípusban (testmagasságban) is biztosan különbözni fognak.	H
8.	A testmagasság szempontjából azonos genotípusú emberek (pl. egypetéjű ikrek) fenotípusban (testmagasságban) is biztosan azonosak lesznek.	H
9.	Eloszlása jellemző lehet egy zárt emberi közösségre (populációra, népcsoportra).	I
10.	Eloszlásában a jellemző nemi különbségek öröklődtek.	I

2007 május emelt szint

IV. Egy betegség öröklődése

11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2. és 6.3.1. fejezete alapján készült.

1. H 1 pont
2. I 1 pont
3. H 1 pont
4. H 1 pont
5. 6 (mindegyik beteg) 1 pont
6. B, C 1 pont
7. D 1 pont
8. A homozigóta recesszívek (tehát az egészségesek) aránya $q^2 = 0,64$. 1 pont
Ebből: $q = 0,8$ $p = 0,2$. 1 pont
Azok a házasságok eredményeznek kizárólagosan beteg gyermeket, amelyekben legalább az egyik szülő homozigóta domináns. 1 pont
E házasságok aránya $p^2 = 0,04$, azaz **4 %** 1 pont

2007 október középszint

VII. A hibajavító mechanizmusok és a daganatok **10 pont**

A feladat a részletes követelményrendszer 6.1.2 és 6.1.3. fejezete alapján készült.

- | | | |
|-----|---|--------|
| 1. | A nukleinsavak (DNS, RNS) bázisai/nukleotidjai. | 1 pont |
| 2. | B,D | 1 pont |
| 3. | A,D | 1 pont |
| 4. | E | 1 pont |
| 5. | D | 1 pont |
| 6. | B | 1 pont |
| 7. | C | 1 pont |
| 8. | C | 1 pont |
| 9. | Csomó az emlőben, csomó a hónaljban, váladék ürülése az emlőből, behúzóódó/fájdalmas/viszkető emlőbimbó, elváltozások az emlő bőrén.
<i>Legalább két tünet megnevezése esetén:</i> | 1 pont |
| 10. | Rendszeres önellenőrzés/ orvosi szűrővizsgálat. | 1 pont |

2008 május középszint

VIII. Kromoszómapár **8 pont**

A feladat a követelményrendszer 2.3.4., 6.2.1. fejezetein alapul.

Az ábra forrása: www.dkimages.com/discover/previews/940/15013361.JPG

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | Osztódáskor | 1 pont |
| 2. | Nem, mert az ivarsejtekben nincsenek kromoszómapárok / mert az ivarsejtek haploidok | 1 pont |
| 3. | C | 1 pont |
| 4. | H | 1 pont |
| 5. | I | 1 pont |
| 6. | D | 1 pont |
| 7. | B | 1 pont |
| 8. | A D E | 1 pont |

2008 május közép szint (idegen nyelvű)

X. Egy betegség öröklésmenete

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

1. Recesszív allél,
Mert a B és C jelű hordozó (egészséges) szülőknek beteg
gyermekük is lett.
2. külső elválasztású mirigyek
- 3.

1 pont

1 pont

1 pont

A	Ff
D	ff
E	Ff és FF is lehet

4 pont

4. 25%. Mert heterozigóta szülőpárnak ekkora valószínűséggel születhet recesszív homozigóta gyermeke.

Vagy: levezetéssel ábrázolva. Csak indoklással.

1 pont.

2008 május emelt szint (részlet)

VII. Sarlósejtes vérszegénység

13 pont

A feladat a követelményrendszer 6.1.1., 6.1.2., és 6.2.1. fejezetein alapul.

A sarlósejtes fotó forrása:

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/imagepages/1494.htm>

1. B
2. GAC TGA GGA CTC CTC TTC AGA
3. CUG ACU CCU GUG GAG AAG UCU
4. C E
5. D
6. Bb x Bb (más betűjel is elfogadható, ha a kis-és nagybetű egyértelműen
megkülönböztethető)
7. homozigóta (recesszív) / genotípus jelöléssel is elfogadható
8. (természetes) szelekció / korai halál
9. nagyobb
10. csökkenni fog / kiegyenlítődik

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

2008 május emelt szint (részlet)

IX.B Immunológiai jelenségek

20 pont

Az Rh-összeférhetetlenség

7 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 pontja alapján készült.

1. C 1 pont
2. B 1 pont
3. Dd (Vagy más jelölés, melyből egyértelmű a heterozigóta genotípus). 1 pont
4. 0,5 (50%) 1 pont
5.
 - Az első terhesség alatt a méhlepény megakadályozza a magzati vörösvértestek átjutását az anya szervezetébe,
 - ezért ekkor még nem lép fel anyai immunválasz. /az Rh vércsoport elleni immunválasz csak a születés során az anyába bekerült magzati vér hatására indul meg . 2 pont

2008 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

X. A sarlósejtes vérszegénység

11 pont

A feladat a részletes követelmények 4.6.1, 6.1.2 és 6.2.1 pontjai alapján készült.

1. Vörösvérsejtjét/ testét. 1 pont
2. Rossz teljesítőképesség / fulladás / kimerültség /A sejtek oxigénellátása rossz lesz.
Azonos értelmű más megfogalmazás is elfogadható. 1 pont
3. Testi kromoszómához/ autoszómához, 1 pont
mert a betegség a fiú- és lánytestvért egyaránt érintette. 1 pont
(Másként is megfogalmazható).
4. Nem, mert a két beteg gyermek csak úgy születhetett meg, ha mindkét szülő heterozigóta volt, tehát (legalább) két mutációnak kellett volna bekövetkeznie.
(csak indoklással) 1 pont
5. 0,25 (25%), mert ekkora a valószínűsége, hogy mindkét heterozigóta szülőtől az egészséges allélt kapja. (Indoklással, ez lehet Punnett-tábla is.) 1 pont

2008 október középszint

VIII. Egy különös betegség

10 pont

A feladat a részletes követelmények 2.1.5., 6.1.1., 6.2.1. fejezetein alapszik.

A szöveg forrása: Matt Riedley: Génjeink 53.-54.o. Akkord könyvkiadó

1. A 1 pont
2. Két egészséges embernek születhet e betegségben szenvedő gyermeke 1 pont
3. bb (Itt és a továbbiakban más betűjel is elfogadható!)/ homozigóta recesszív 1 pont
4. Mindkét szülő Bb / heterozigóták 1 pont
5. Nagyobb eséllyel örökölte / hordozza mindkét szülő
ugyanazon betegség recesszív allélját / génváltozatát. 1 pont
6. Születhet, ha mindketten heterozigóták / Bb x Bb genotípusúak 1 pont
7. D 1 pont
8. Fehérjék 1 pont
9. Nukleinsav /DNS 1 pont
10. Fehérjéből 1 pont

2008 október emelt szint

VI. Öröklött enzimhiány

11 pont

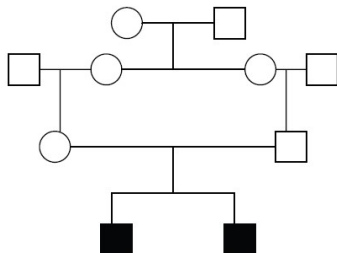
A feladat a részletes követelmények 2.1.5., 4.4.2., 6.1.1., 6.1.2., 6.2.1. fejezetein alapszik.

A szövegek forrása:

Matt Riedley: *Génjeink* 53.-54.o. Akkord könyvkiadó

Czeizel Endre: *Az emberi öröklődés Gondolat, Budapest, 1983*

1. Recesszíven öröklődik, mert egészséges szülőknek születik beteg gyermeke. 1 pont
2. Családfa:



(A második generációban a testvérek neme tetszőleges. A beteg gyermekek egyike lány is lehet. Az ábrán nem szereplő dédszülők feltüntetése nem feltétlenül szükséges.) 2 pont

Bontás: ha a rajz mutatja, hogy a két gyermek beteg, és az összes felmenő fentotípusban egészséges volt, de a szülők unokatestvér kapcsolatát nem helyesen ábrázolta: 1 pont

3. Aa / Aa

Vagy: Mindkét szülő Aa / heterozigóta (Más jelölés is elfogadható.)

1 pont

4. A szülők heterozigóták, $\frac{1}{2}$ valószínűséggel örökítik a hibás allélt, újabb beteg gyerek $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ valószínűséggel születik.

A levezetés keresztezési tábla segítségével is elfogadható.

1 pont

5. Igen, $\frac{1}{2}$.

1 pont

6. C

1 pont

7. A és C

2 pont

8. B, C, E (A három helyes betűért)

1 pont

9. Tejcsukorbontó enzim hiánya / fenilketonúria

(Egy példa szükséges. Más jó példa is elfogadható.)

1 pont

2009 május középszint

VII. Genetikai esettanulmány

7 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.5 és 6.2.1. pontja alapján készült.

1. Péter: Dd Anna: dd 1 pont
2. A vörösvérsejtek felszínén / membránján 1 pont
3. C 1 pont
4. B 1 pont
5. E 1 pont
6. B 1 pont
7. Igen, ha a születendő gyermek Rh-pozitív vércsoportú, akkor születésekor az anya immunizálódása következik be. /
Nem, mert az első gyermek Rh-negatív, születésekor nem immunizálódott az anya.
Bármelyik válasz csak indoklással fogadható el. 1 pont

2009 május középszint (idegen nyelvű)

X. Az öröklődés alapjai

8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. fejezete alapján készült.

Minden helyes válasz: 1 pont

1. diploid
2. homológ
3. heterozigóta
4. különböző
5. kodomináns
6. homozigóta
7. különböző
8. független

2009 május emelt szint

VII. Higiénikus méhek

9 pont

1. A nem higiénikus jelleg domináns a higiénikussal szemben.
/ A higiénikus recesszív jelleg. 1 pont
2. Kaphattak eltérő eredményt, ha a méhkirálynő hordozta
a recesszív tulajdonságot / heterozigóta volt.
(Ekkor az utódok felében megjelent a higiénikus viselkedés.)
*Más megfogalmazás is elfogadható. A 3. pontban alkalmazott jelölésekkel a genotípus
levezetés is elfogadható.* 1 pont
3. aa Bb 1 pont
4. Aa bb 1 pont
5. A következő geno- és fenotípusok az alábbi arányban várhatók:

Aa Bb -	nem higiénikus	0,25
Aa bb -	takarít, de nem nyit	0,25
aa Bb -	nyit, de nem takarít	0,25
aa bb -	higiénikus	0,25

*Minden helyes sor 1 pont. Ha a genotípusok és az arányok helyesek: 2 pont. Viselkedés
fenotípusok 3:1 arányáért nem jár pont.* 4 pont

6. Szoros kapcsoltság esetén (néhány rekombinántól eltekintve) csak *kétféle* eltérő
tulajdonságú utód várható kb. fele-fele arányban.
Más megfogalmazás, vagy a lehetőségek konkrét bemutatása is elfogadható. 1 pont

2009 május emelt szint (idegen nyelvű)

VIII. Kukoricaszemek

10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

Ábra: Rédei P. György: Genetika Mezőgazdasági-Gondolat, 1987

1. AaBb; ahol A=sárga és a = színtelen
B=gömbölyű és b = ráncos/zsugorodott jelleg allélja.
(Csak az allélok megnevezésével együtt fogadható el. Bármilyen betű használható, ha a nagy- és kisbetű egyértelműen elkülöníthető. Azonos gén alléljainak jelölésére azonos betű használendő. A további válaszokban a vizsgázónak az itt megadott jelölést kell használnia.)

1 pont

2. 4 pont

Fenotípus	sárga gömbölyű	sárga ráncos	színtelen gömbölyű	színtelen ráncos
Genotípus	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
Várt %	25	25	25	25

Hibátlan táblázat – mind a 12 cella helyesen van kitöltve: 4 pont

csak 11 cella van helyesen kitöltve: 3 pont

csak 10 cella van helyesen kitöltve: 2 pont

csak 9 cella van helyesen kitöltve: 1 pont

8 vagy kevesebb cella van helyesen kitöltve 0 pont

3. X (sárga, ráncos): **Aabb** és Y (színtelen, gömbölyű): **aaBb**
(Csak mindkét genotípus helyes megjelölésével.)

1 pont

4. A tapasztalat szerint csak/ túlnyomó többségben **kétféle fenotípus** jelent meg / nagyrészt **sárga ráncos és színtelen gömbölyű magvak láthatók** (vagy más jó megfogalmazás)

1 pont

Az **A és B gén** szorosan **kapcsolt** / **azonos kromoszómán** (és egymáshoz közel) **helyezkednek el** / az F1 nemzedék (szinte) csak **kétféle ivarsejtt hozott létre: Ab és aB**

1 pont

5. Ebben az esetben többségében **sárga gömbölyű és színtelen ráncos** magvak láthatók. (Vagy más jó megfogalmazás, amelyből világos a különbség az 1. és második kép között.)

1 pont

Az F1 nemzedék ivarsejtjei (nagyrészt): **AB és ab** genotípusúak voltak. 1 pont.

2009 október középszint

VI. Védő vércsoportok

12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5., 6.2.1. és 6.3.1. fejezetei alapján készült.

A szöveg forrása: Matt Ridley: Génjeink Akkord Kiadó 156–157. o. nyomán

1. $I^A I^B$ (Elfogadható az AB jelölés is.)

1 pont

A születendő gyermekek lehetséges vércsoportjai:	A	B	AB
A gyerekek lehetséges vércsoportjainak valószínűsége:	25% / 0,25	25% / 0,25	50% / 0,5

2.

A vércsoportok helyes felsorolása

1 pont

A valószínűségek helyes megadása:

1 pont

3. Mert az AB vércsoportúak gyermekei között mindig lehetnek A és B vércsoportúak is.

1 pont

4.

• Anya: $I^A i$ (Elfogadható az $A0$ jelölés is.)

1 pont

• Apa: $I^B i$ (Elfogadható a $B0$ jelölés is.)

1 pont

• Gyermekek lehetséges genotípusai: $I^A i, I^A I^B, I^B i, ii$

/A0, AB, B0, 00

1 pont

5. Ellenállóképesség a kolerával szemben: $AB > A > B > 0$

1 pont

6. 0

1 pont

7. Kevesebb

1 pont

8. i / recesszív / 0

1 pont

9. Irányító

1 pont

A vércsoportok jelölésére más helyes forma is elfogadható.

2009 október emelt szint (részlet)

IV. Gének, enzimek és anyagcsere utak

13 pont

A feladat a követelményrendszer a 4.2.3; 4.4.2; 4.8.4; és 6.1.2 feladatai alapján készült.

1. pepszin 1 pont

2. pajzsmirigy 1 pont

3. ultraibolya sugárzás 1 pont

4. $Aa \times aa$ 1 pont

$Aa:aa = 1:1$, azaz 50% 1 pont

5. H

6. I

7. H

8. I

9. I

10. I

11. H

12. Mert a táplálék fehérjéje is tartalmaz tirozint. 1 pont

2010 május középszint (idegen nyelvű)

VII. Mendel eredményei

10 pont

*A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.
Minden helyes válasz 1 pont.*

1. A
2. D
3. A
4. C
5. B
6. C
7. D
8. C
9. D
10. C

2010 május emelt szint (részlet)

IV. A mitokondrium

12 pont

A feladat a követelményrendszer 2.2.3, 6.1.1, 3.2.1, 3.2.2 pontjai alapján készült.

1. B 1 pont
2. A mitokondrium géneket az anyai szervezettől kapja az utód. 1 pont

2010 május emelt szint (részlet)

VII. Egy szem búza

12 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.4, 2.1.5, 2.3.4, 3.4.1, 3.4.3., 6.1.2 pontjai alapján készült.

Az ábra forrása:

Szutórisz Frigyes: A növényvilág és az ember Természettudományi Könyvkiadó, 1905

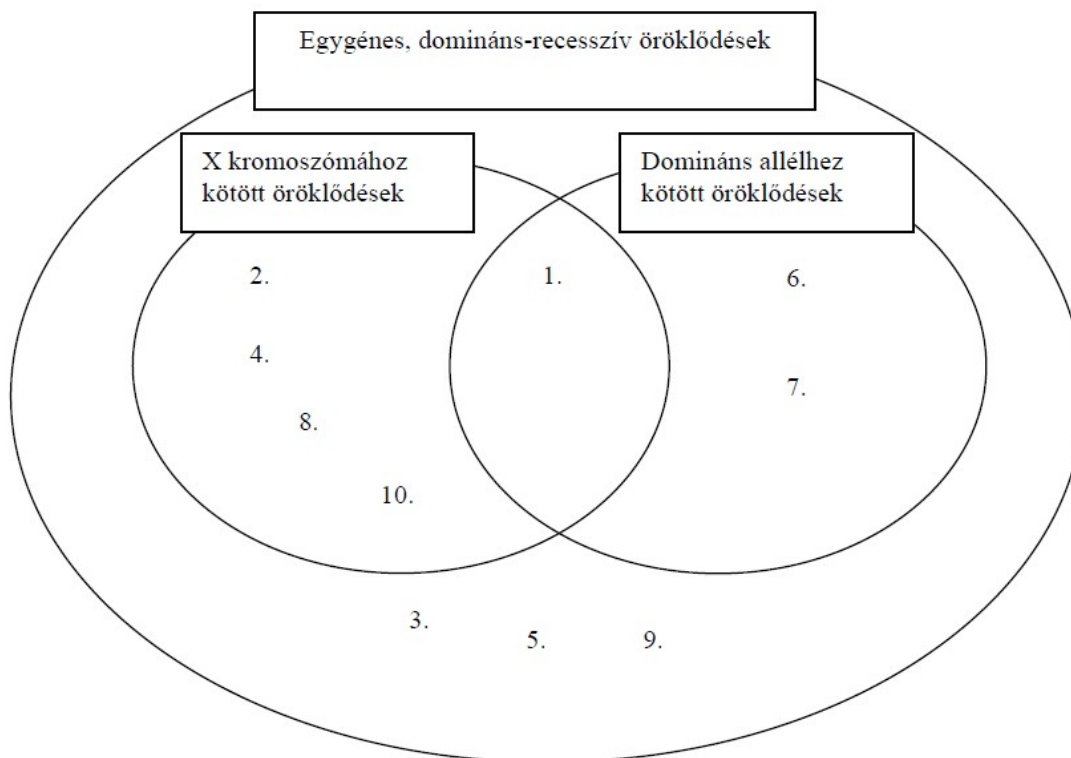
9. A homológ kromoszómapárok összetapadása / párképzése nem lehetséges. / Nem alakulnak ki homológ párok.
10. kromoszóma / genom mutáció / poliploidizáció
Önmagában a mutáció nem fogadható el.
11. Egy másik, 7 pár kromoszómát tartalmazó fajjal való kereszteződés.
12. Az így létrejött teljes kromoszómaszám (21 db) megkettőződése (21 pár).

2010 május emelt szint (idegen nyelvű)

II. Öröklődések

10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.1.2. és 6.2.1. pontjai alapján készült.
Minden jó helyre írt szám 1 pont.



2010 október középszint

VII. Keserűség

9 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1., 6.3.1., 6.3.2. fejezetein alapul.
A kép forrása: <http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/traits/ptc/>

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. A | 1 pont |
| 2. tt | 1 pont |
| 3. Apa: Tt | 1 pont |
| 4. Anya: tt | 1 pont |
| 5. Péter: Tt | 1 pont |
| 6. Edit: tt | 1 pont |
| 7. Kovács szülők: Tt | 1 pont |

Mindkét szülőnek heterozigótának kell lennie, mivel a gyerekek között van érző (Tt vagy TT) és nem érző (tt) is.

1 pont

Más megfogalmazásban is elfogadható. Ha az érettségiző más betűjelpárt használt a 2-7. feladatokban, és azt következetesen tette, el kell fogadni.

8. természetes szelekció

1 pont

2010 október emelt szint

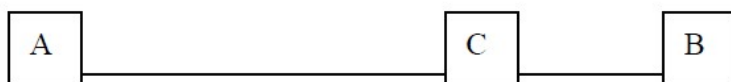
VIII. Géntérképezés

6 pont

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 6.2.1 pontja alapján készült

1. A két vagy több gén ugyanazon a kromoszómán (egymáshoz közel) található.
2. 3,5% / 0,035
3. 2,5% / 0,025
4. 1% / 0,01
5. Minél nagyobb a rekombinánsok gyakorisága, annál nagyobb (az adott DNS molekulán belül) a két gén közötti távolság / *Elfogadható még: (közelítőleg) egyenes arányosság*

6.



Csak helyes sorrend esetében adható pont.

2011 május középszint

VIII. Az Rh-vércsoport öröklődése

7 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5, 4.6.1, 4.9.2. és 6.2.1 pontjai alapján készült.

1. dd / homozigóta recesszív/ minden olyan jelölés, amelyikből kiderül, hogy homozigóta recesszív 1 pont
2. Rh pozitív. Indoklás: Gyerekei között van Rh-pozitív (a felesége pedig Rh-negatív, tehát csak a férfitől kaphatta a D-allélt /antigént a gyermekük. *(nem fogadható el, hogy azért, mert apja Rh-pozitív!)* *Csak indoklással fogadható el.* 1 pont
3. Igen. Ha az édesapjuk heterozigóta./ Ha Dd genotípusú volt az apa. 1 pont
Csak indoklással fogadható el.
4. Jankánál
Akkor, ha Rh-pozitív a magzata. (Lehet részletesebb is: az első terhességnél még nem, de ha a következő is Rh-pozitív lesz, akkor már igen.) *Vagy* ha a gyermek apja Rh-pozitív. 2 pont
5. A és C 2 pont

2011 május középszint (idegen nyelvű)

IX. Vércsoportok

10 pont

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 6.2.1 pontjai alapján készült

1. AB0 - A és B kodominancia / A és B is domináns a 0-val szemben 1 pont
Rh - domináns-recesszív 1 pont
- 2.

Egyén jele	Genotípusa
Kázmér	$I^A I^B R r$
Edit	$I^B i r r$
Aladár	$I^A i R r$

Minden helyes genotípus 1 – 1 pont

3 pont

- | | |
|--|--------|
| 3. A Rh ⁻ , | 1 pont |
| B Rh ⁻ , | 1 pont |
| AB Rh ⁻ | 1 pont |
| 4. Adhat, | 1 pont |
| mert Ottó vérében nincsenek a B antigént kicsapó ellenanyagok. | 1 pont |

Más megfogalmazás is elfogadható, de önmagában a „Mert nem csapja ki” indoklás nem elegendő. A válasznak immunológiai tájékozottságot kell elárulnia.

2011 május emelt szint (részlet)

IX. A rokonházasság veszélye 11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1 és 6.3.1 pontjai alapján készült.

Ábra: eredeti

1. Egészséges szülőknek (a II/3. és II/4.-nek) is születhet beteg gyermeke. 1 pont
2. Nem, mert ebben az esetben a II/4. jelű fiú biztosan beteg lenne. 1 pont
3. Nem, mert ebben az esetben nő nem lehetne beteg (itt pedig az I/3 jelű nő az). 1 pont
4. **Aa.** *(Más jelölés is elfogadható, ha a kis- és nagybetű egyértelműen különbözik. Elfogadható a „hordozó” vagy a „heterozigóta” megnevezés is.)* Indoklás: Hordoznia kellett a hibás allélt, mert beteg gyermeke született. Vagy: mert apja homozigóta recesszív volt. 1 pont
Csak indoklással fogadható el.
5. 2/3 (66,6%). Indoklás: Mivel mindkét szülő hordozó, az egészséges utódok 2/3 eséllyel öröklik a recesszív allélt. / vagy levezetés Punnett-tábla segítségével. 1 pont
6. A hibás (a) allélra nézve homozigóta személyek gyakorisága: $q^2_{(aa)} = 0,0001$. 1 pont
 Ezért a hibás allél gyakorisága: $q = 0,01$.
 Mivel a beteg személy a hibás allélt biztosan továbbadja, a beteg gyermek születésének esélye ugyanennyi, $q = 0,01$ (1%) 1 pont
7. A valószínűség 1. (100%, biztosan hordozza). 1 pont
8. 0,5 (50%). 1 pont
9. 0,25 (25%). (Mivel a nő 0,5 eséllyel heterozigóta, és ebben az esetben a hibás allélt 0,5 eséllyel adja tovább, a férfi viszont csak hibás allélt adhat). 1 pont
 A rokonházasság tehát (ebben az esetben) 25-szeresére növelte a betegség megjelenésének kockázatát. 1 pont

2011 május emelt szint (idegen nyelvű)(részlet)

V. Sejtosztódás

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.3.4. és 6.2.1. pontjai alapján készült.

Az ábra forrása: W. D. Stansfield: Genetika. Panem, 1997.

7. DE, De, dE, de Csak együtt: 1 pont
 8. „A” vagy „a” Csak együtt: 1 pont

2011 május emelt szint (idegen nyelvű)(részlet)

VIII. Vércsoportok

13 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.5. és 6.2.1. pontjai alapján készült.

1. A 1 pont
 2. E 1 pont
 3. $I^{A1} > I^{A2} > I^{A3} = I^B > i$ Minden helyesen beírt jel 1 pont, összesen: 4 pont
 4. II/5 1 pont
 Genotípus: $I^{A1}I^{A2}$, Fenotípus: A1 Együtt: 1 pont
 5. A III/1 szülő genotípusa: $I^{A3}i$, az A1B vércsoportú szülőé: $I^{A1}I^B$ 1 pont
 Utódaik lehetséges genotípusai:

	I^{A3}	i
I^{A1}	$I^{A1}I^{A3}$	$I^{A1}i$
I^B	$I^{A3}I^B$	I^Bi

Az utódok genotípusainak felírásáért: 1 pont

Az utódok fenotípus megoszlása:

50% A₁, 25% A₃B, 25% B 1 pont

6. csak 0 vércsoportútól 1 pont
 7. E 1 pont

A feladatok megoldása során az I^{A1} , I^{A2} , I^{A3} , I^B , i allél jelölések helyett az A₁, A₂, A₃, B, 0 jelek használata is elfogadható, amennyiben következetesen történik.

2012 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Mendel törvényei

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1-2 pontjai alapján készült.

Fotó: Bánkúti-Both-Csorba: Sokaság és történelem - kézirat

Minden helyes válasz 1 pont.

1. Allél: génváltozat. (Más megfogalmazásban is jó).
 2. B
 3. B
 4. D
 5. A
 6. E
 7. AB
 8. F

2012 május emelt szint (idegen nyelvű)

VII. Családfaelemzés

9 pont

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 6.2.1. pontja alapján készült.

1. C 1 pont
2. aa és ii 1 pont
3. egészséges, és
vagy A vagy B vércsoportú 1 pont
1 pont
4. apától: a és i; 1 pont
anyától: A és I^B 1 pont
- 5.
- a) a és i; 1 pont
- b) A és i; 1 pont
- c) rekombinációnak / átkereszteződésnek / crossing overnek kellett történnie; 1 pont

2012 október középszint

VII. Kromoszómák

10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.4 és 6.2 pontjai alapján készült.

1. B
2. A
3. B
4. B
5. C
6. D
7. B
8. D
9. A
10. C

2012 október emelt szint

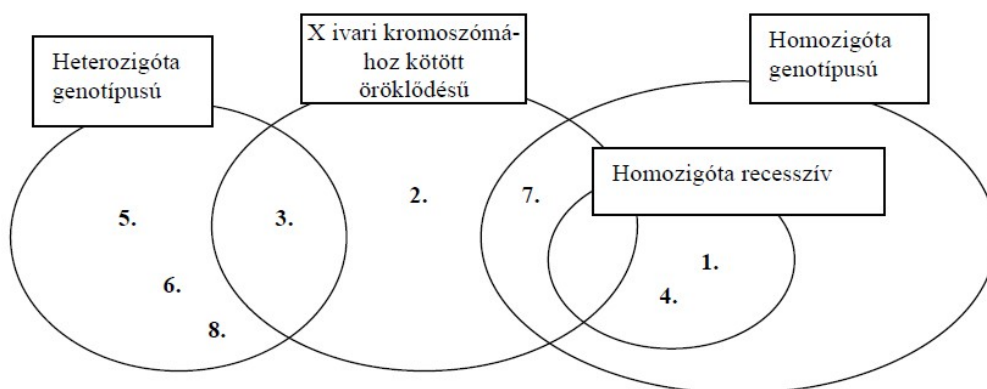
VI. Öröklődések

8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.5., 6.1.2. és 6.2.1. pontjai alapján készült.

Eredeti ábra.

Minden megfelelő helyre írt szám 1 pont.



2013 május emelt szint

2013 október középszint

IX. Mi lehet az oka?

5 pont

A feladat a követelményrendszer 3.2.1; 6.2.1-2 pontjai alapján készült.

1. Ha mindkét szülő heterozigóta volt / hordozta a recesszív allélt akkor születhetett Rh-negatív gyermekük (0,25 eséllyel). *Másként is megfogalmazható, a levezetés is elfogadható.*
2. A hajlam megnyilvánulását erősen befolyásolja a környezet, illetve életmód. / Ha a hibás allél recesszív, hatása nem nyilvánul meg a hordozókban. *Másként is megfogalmazható.*
3. Az egyik személy immunrendszere felkészültebb, hatékonyabb volt / már immunis volt az adott betegségre. *Másként is megfogalmazható.*
4. A baktérium(törzs) időközben ellenállóvá válhatott az antibiotikummal szemben / Az illető személy szervezete másképpen reagált a gyógyszerre, mint az átlag. *Másként is megfogalmazható.*
5. A mutációkat és a rákos gócokat is az erős ultraibolya sugárzás okozza / valószínűségüket növeli. (Ez a sugárzás pedig különösen erős lehet a déli órákban.) *Másként is megfogalmazható.*

2013 október középszint

X. Növénynemesítők

9 pont

A feladat a biológia érettségi részletes követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

1. C
2. C
3. A
4. E
5. D
6. A
7. petesejtek / női ivarsejtek genotípusa
8. D
9. (Gregor) Mendel

2013 október emelt szint (részlet)

VII. Paradicsom-genetika

10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.3.; 6.1.1.; 6.1.2. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

1. B 1 pont
2. A teljes, helyes DNS-szál sorrendjének megadása 1 pont

	382	383	384	385	386	387	
5'	G	A	A	T	T	C	3'
3'	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>T</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>G</i>	5'

3. eredeti bázis: **A** mutáció utáni bázis: **G** 1 pont
Mindkettő megnevezése esetén:

4. eredeti aminosav: **Glu.** mutáció utáni aminosav: **Gly.** 1 pont
Mindkettő megnevezése esetén:

	Genotípus	860 bp szakasz	478 bp szakasz	382 bp szakasz
5.	mm	igen	nem	nem
6.	Mm	igen	igen	igen
7.	MM	nem	igen	igen

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont. Összesen: 3 pont

2014 május középszint

IX. Öröklésmenetek

10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2 pontja alapján készült.

1. C
2. C
3. A
4. B
5. B
6. A
7. D
8. A
9. A
10. B

2014 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

IX. Tejcukor-érzékenység

10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.4.2., 4.4.3., 4.5.2., 6.1.2., 6.2.1. fejezetein alapul.

A szöveg forrása: www.laktozerzekeny.org

Az ábra forrása: <http://www.factmonster.com/dk/science/encyclopedia/digestive-system.html>

8. B és E 1-1 pont, összesen:

2 pont

9. Aa és Aa

A: domináns allél a: recesszív / tejcukor-érzékenységet okozó allél.

1 pont

Más betűjel is elfogadható, ha a nagy- és kisbetűk egyértelműen különböznek. Csak a betűk jelentésével együtt adható pont.

2014 május emelt szint (idegen nyelvű)

V. Két tulajdonság öröklődése

10 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4 és 6.2.1 pontja alapján készült.

1. Az arányok helyes fölírása esetén:

1 pont.

Mindkét tulajdonságra domináns	9
egyik tulajdonságra domináns	3
másik tulajdonságra domináns	3
mindkét tulajdonságra recesszív	1

2. AaBb x aabb

1 pont

AaBb Aabb aaBb aabb

1 pont

3. A két (vizsgált) gén azonos kromoszómán van.

1 pont

4. Crossing over/ átkereszteződés / két DNS molekula közötti allélcicserélődés. / Enzimek elvágják a DNS-t, kicserélődik két darab és enzimek újra összeragasztják.

1 pont

5. 3,9% ($100 \cdot 95 / 2415$).

1 pont

6. A és F

1+1 pont

7. Az átkereszteződés a homológ kromoszómák párba állásakor történhet meg, ami (általában) a meiózis során megy végbe.

1 pont

8. A

1 pont

2014 október emelt szint

VIII. A platina bundaszín

8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1 és 6.3.1. pontjai alapján készült.

1. Heterozigóta genotípus esetén platina,
homozigóta genotípus esetén vörös szín alakul ki.
Tetszőleges betűvel jelölhető.

1 pont

1 pont

2. 50% platina , 50% vörös A két helyes válasz együttesen:

1 pont

3.

Aabb,

1 pont

aaBB,

1 pont

aabb

1 pont

4. aaBB x AAbb

1 pont

5. A recesszív allél működése csökkent / károsodott / hibás, de heterozigótákban egyetlen domináns allél működése (részben vagy egészen) pótolja ezt.
Más, tartalmában helyes megfogalmazás is elfogadható.

1 pont

2015 május középszint (részlet)

III. Véradás

9 pont

5. 0 vércsoportúak, arányuk 32%. (Csak a megnevezés és a % együtt fogadható el.) 1 pont
6. C 1 pont
7. C 1 pont

2015 május középszint (idegen nyelvű)

IV. A tejcukor veszélyes?

7 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3. és 6.2. pontjai alapján készült.

Az idézet forrása: <https://www.egeszseg-portal.hu/egeszsegugyi-tudastar/Betegsegek/Anyagcsere-es-hormon/Galactosaemia-678.html>

1. C és F 1+1 = 2 pont
2. B 1 pont
3. D 1 pont
4. heterozigóta vagy homozigóta domináns lehet. 1 pont
5. tejcukormentes / tejmentes diéta (megfelelő tápszer) 1 pont
6. azonos arányban születnek beteg fiúk és lányok 1 pont

2015 május emelt szint

V. Genetikai sokféleség

8 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.5., 5.4.3. és 6.1.1 pontjai alapján készült.

Az izoenzim-vizsgálat leírásának és a gélképnek a forrása: Pásztor Erzsébet, Oborny Beáta (szerk.): Ökológia (Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007)

1. Magas genetikai diverzitás mellett jobb a populáció alkalmazkodóképessége. /
Növeli a populáció megváltozásának képességét. 1 pont
Bármilyen hasonló, az alkalmazkodásra utaló válasz elfogadható.
2. C, D 1+1 = 2 pont
3. C 1 pont
4. Nem domináns-recesszív, mert a heterozigótákban (a 4. és 5. egyedben) mindkét allél
hatása megnyilvánult. *Másként is megfogalmazható, de csak indoklással együtt jár az*
1 pont
5. C, D 1+1 = 2 pont
6. Több egyedben kellene megvizsgálni az enzimmintázatot. / Többféle enzim mintázatot
kellene megvizsgálni. / Fehérjék helyett a DNS-szakaszokat kellene összehasonlítani.
1 pont
Bármely jó javaslat, mely akár a mintavétel nagyságára, akár a pontosságára utal.

2015 május emelt szint

II. Miért pusztul a nád?

9 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.4; 3.4.3 és 5.4.3 fejezetei alapján készült.

Az ábra és szöveg forrása: A Balaton-kutatás ma, MTA Tihanyi Kutatóintézet kiadványa

Fotó: eredeti

1. B és C 1+1 = 2 pont
2. D 1 pont
3. C 1 pont
4. B 1 pont
5. E 1 pont
6. 60 ilyen négyzet volt, tehát
a náddal borított terület $(60/95)100 = 63,2\%$ -ára terjedtek ki az ilyen kisméretű klónok. 1 pont
7. Összesen 75 különböző klón volt,
 $95/75 = 1,3$ mintavételi egység, azaz $1,3 \cdot 16 = 20,8 \text{ m}^2$ volt egy-egy klón átlagos kiterjedése. Más számítási elv alapján kapott eredmény is elfogadható a következő intervallumban: $20,1\text{-}20,8 \text{ m}^2$. 1 pont
8. Az alsóörsi nádasban / mert itt a külföldi adathoz képest jóval többféle / kisebb kiterjedésű klón / nagyobb genetikai változatosság volt jellemző. 1 pont

2015 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

VIII. Fülcimpák és gének

10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 és 6.3.1 pontjai alapján készült. Az ábra forrása:

Campbell and Reece: Biology. Pearson Inc., San Francisco, 2008

1. Recesszív jelleg, mert szabadon álló fülcimpájú szülőknek is lehet lenőtt fülcimpájú gyermeke. (Pl. $A+B \rightarrow F$ vagy $H+I \rightarrow L$.) *Indoklással együtt* 1 pont
2. Nem, mert ha így lenne, a H jelű férfi nem lehetne szabadon álló fülcimpájú. (A recesszív allélt ekkor az L lány mindkét szülőtől kapta). *Indoklással együtt* 1 pont
3. Nem, mert akkor nem lehetne lenőtt fülcimpájú lány (márpedig K és L lány). Csak indoklással. 1 pont
4. E, M 1+1 = 2 pont
5. 25% 1 pont

2015 október középszint (részlet)

IX. Egy recesszív jelleg öröklődése

6 pont

A feladat a követelményrendszer 6.11 és 6.2.1 pontjai alapján készült.

1. D 1 pont
2. A férfi szülei egészségesek voltak, ő mégis beteg (ez úgy lehetséges, ha mindkét szülője hordozó volt.) 1 pont
3. A (két) beteg gyermek. 1 pont
aa 1 pont
4. A hibás allél ritka, ezért a születendő gyermek csaknem biztosan heterozigóta (hordozó, de egészséges) lesz. 1 pont
Más jó megfogalmazás is elfogadható.
5. Rokonokban nagyobb arányban közös a génállomány / nagyobb eséllyel fordul elő a két recesszív allél. 1 pont
Más jó megfogalmazás is elfogadható.

2016 május középszint

X. Göndör haj

6 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

Az ábra és a kép forrása: Torrance, J.: Biology Multiple choice test Hodder Gibson, 2000

www.hairstylemaps.com925-2Ultra-Curly-Halle-Berry

1. Gg 1 pont
2. Gyermekei közt vannak egyenes hajúak, ez csak úgy lehetséges, ha apjuk hordozta a recesszív allélt. 1 pont
3. A 1 pont
4. B és D 1+1 = 2 pont
5. 75%, mert mindkét szülő heterozigóta, és a domináns allél ilyen eséllyel jelenik meg az utódban. Elfogadható a táblázatos levezetés is. 1 pont

2016 május emelt szint

V. Háromféle egér

8 pont

A feladat a részletes követelmények 6.2.1. fejezete alapján készült.

A fotó forrása:

www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0079_deak_alt_genetika/ch05s03.

1.

	Aguti	Egyszínű
Szülők genotípusa	Aa	aa
Utódok genotípusai	Aa	aa

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen 2 pont.

2. Mindkét szülő $A^S A$ 1 pont
3. A homozigóta sárga / $A^S A^S$ genotípusú egér letális/életképtelen. 1 pont

4. $A^S A^S$ $A^S A$ AA
letális/nem születik meg sárga aguti

Minden helyes geno- és fenotípus pár 1-1 pont, összesen 3 pont

Ha a 3. kérdésben a letális genotípust megadta, akkor a 4. kérdésben is jár érte a pont.

5. Két sárga keresztezésekor az utódok egy része (kb. negyede) elpusztul / nem születik meg. 1 pont
Bármely, a nagyobb letalitásra utaló érvelés elfogadható.
(Más megfogalmazásban is elfogadható.)

2017 május középszint (részlet)

II. Fenyő és szövőlepké

9 pont

4. D és E 1+1 = 2 pont

2016 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

III. Cisztás fibrózis

9 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.1; 6.1.1; 6.1.2 és 6.3.1 pontjai alapján készült.

Szöveg forrása: Gerald Karp: Cell and Molecular Biology, John Wiley&Sons, Inc. 5th edition

1. B, E

1 + 1 = 2 pont

2.

DNS egyik szála	A	A	A
DNS kiegészítő („néma”) szála	T	T	T

A harmadik bázispárnak G/C pár is helyes megoldás.

1 pont

3. B

1 pont

4. endoplazmatikus hálózat / membránhólyag / Golgi-készülék

1 pont

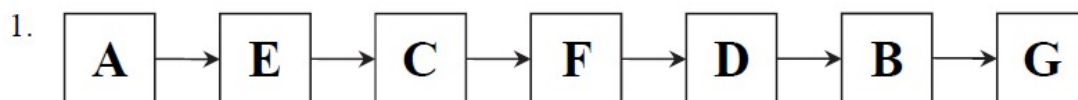
2016 október emelt szint

V. Összeférhetetlen növények

9 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.3., és 6.2.1.. pontjai alapján készült.

Ábra: eredeti



1 pont

Csak a teljes, helyes betűsor megadása esetén adható meg az 1 pont.

2. **Kétivarú** virágokkal rendelkező vagy **egyivarú** virágokkal rendelkező és **egylaki** fajoknál.

1 pont

Csak mindhárom szó megfelelő helyre írása esetén adható az 1 pont.

3. B, E

1+1 = 2 pont

4. oltással / dugványozással / szemzéssel / klónozással (mikroszaporítással).

Bármilyen létező ivartalan szaporítási mód elfogadható.

1 pont

5. B

1 pont

6.

a) a termelő pollenszemek genotípusai:

A₁ és A₂; A₁ és A₃ / A₁, A₂, A₃

1 pont

b) Önmegporzás nem történhet, mert a pollenszemek mindenképpen tartalmazzák az egyik, a szülői egyedben is megtalálható allélt. Másként is megfogalmazható. (Csak indoklással.)

1 pont

c) (Ezért csak kölcsönös megporzás jöhet létre.) A kialakuló genotípusok :

	A ₁	A ₂
A ₃	A ₁ A ₃	A ₂ A ₃

	A ₁	A ₃
A ₂	A ₁ A ₂	A ₂ A ₃

Azaz a kapott genotípusok aránya:

A₁A₃ : A₂A₃ : A₁A₂ = 1 : 2 : 1

1 pont

2017 május közép szint (idegen nyelvű)

IX. Gén és hajlam

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.1.1, 6.1.2 és 2.1.5-6. pontjai alapján készült.

A szöveg forrása: Raskó István: Genetika és egészség Akadémiai, 2014.

1.
 - a) Enzim: élő szervezetben ható (fajlagos működésű) katalizátor. 1 pont
 - b) Infarktus: (szív)izomelhalás / szöveti elhalás. 1 pont
 - c) (Betegségekre való) hajlam: az adott betegség megjelenésének nagyobb valószínűsége. 1 pont
2. B 1 pont
3. E 1 pont
4. A keleti népek életében. 1 pont
5. A és D 1+1 = 2 pont

2017 május emelt szint

VI. Vértestvérek

10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1., 4.6.1. pontjai alapján készült.

1. B 1 pont
 2. E 1 pont
 3.

Mindkét szülőnek mindkét jellegre nézve heterozigótának kellett lennie, 1 pont

ezért az együttes valószínűség: $0,75 \cdot 0,75 = 0,5625$

(A 0,56 és az 56,25% és a 9/16 is elfogadható) 1 pont

(Ha a levezetésből egyértelmű, hogy a szülők heterozigóták, az első pont akkor is megadható, ha ezt nem írta le.
 4. Recesszív homozigóta nagyszülő, és heterozigóta szülők esetén. 1 pont
 - (másképp, jelöléssel illetve konkrét példával is megfogalmazható)*
 5. 25% 1 pont
 6. A 1 pont
 7. Nem, mivel a vörösvértestekből hiányzik a sejtmag. 1 pont
 8. $(5 \cdot 10^6 \text{ db/mm}^3) \cdot (5 \cdot 10^6 \text{ mm}^3) = 2,5 \cdot 10^{13}$ ($2 \cdot 10^{13}$ és $3,5 \cdot 10^{13}$ között elfogadható) 2 pont
- (Ha szerepel a helyes vértérfogat vagy vörösvértest-szám adat, 1 pont adható.*
- Csak a számítás gondolatmentét tükröző megoldásra adható 2 pont.)*

2017 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

IX. Pirosszemű patkányok

7 pont

A feladat a követelményrendszer 6.1.2. és 4.8.1. pontja alapján készült.

1. A és D 1+1 = 2 pont
2. A és C 1+1 = 2 pont

2017 október középszint

V. Gének és daganatok

11 pont

A feladat a részletes követelmények 6.1.2. és 6.1.3. és 6.2.2 fejezetén alapul.

A szöveg forrása:

Chikán Ágnes: Testünkbe zárt evolúció Élet és tudomány 2016/30

http://eletestudomany.hu/testunkbe_zart_evolutio

1. dohányfüst/levegőszennyezés/mesterséges élelmiszeradalékok/forró/égett ételek fogyasztása/UV sugárzás/dörzsölés...

Más jó példa is elfogadható. Két jó példa

1 pont

2. C

3. C

4. B

5. C

6. B

Minden helyes válasz 1-1 pont, összesen

5 pont

7. Az öröklés és a környezeti hatások mértékének megállapítása a daganatok kialakulása hátterében. *Más megfogalmazás is elfogadható.*

1 pont

8. A C

1-1 pont,

összesen

2 pont

9. D E

1-1 pont,

összesen

2 pont

2017 október középszint

VIII. Jellegek öröklése

11 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

Minden helyes válasz 1 pont.

1. haploid

1 pont

2. diploid

1 pont

3. X és Y

1 pont

4. 100

1 pont

5. homozigóta recesszív

1 pont

6. A II/2 és II/3 szülők nem vörös hajúak, mégis vörös hajú gyermekeik születtek.

1 pont

7. Mindketten heterozigóták (e jellegre nézve).

1 pont

8. 75% / 0,75 / $\frac{3}{4}$

1 pont

9. Azonos kromoszómán van a két jelleg génje.

1 pont

10.

A trópusokon jóval erősebb az ultraibolya sugárzás,

1 pont

ennek kivédésére az ezt kiszűrő sötétebb bőr alkalmasabb.

1 pont

Más megfogalmazás is elfogadható, ha az indokolja a tapasztalatot.

2017 október emelt szint

VI. Milyen színű a cica bundája?

7 pont

A feladat az érettségi követelmények 6.3.2. pontja alapján készült

- | | |
|-----------|--------------|
| 1. D | 1 pont |
| 2. B | 1 pont |
| 3. A és C | 1+1 = 2 pont |
| 4. B és D | 1+1 = 2 pont |
| 5. C | 1 pont |

2018 május középszint (részlet)

I. Nandu

10 pont

- | | |
|------|--------|
| 5. C | 1 pont |
| 6. C | 1 pont |
| 7. D | 1 pont |
| 8. C | 1 pont |
| 9. B | 1 pont |

2018 május középszint

VII. Öröklött esélyek

6 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

- | | |
|---|------------------|
| 1. Aa (férfi) és aa (nő). Mindkettő helyes megadásakor: | 1 pont |
| 2. A □/ 1. személynek
AA vagy Aa | 1 pont
1 pont |
| 3. Mivel mindkét szülő egészséges hordozó / heterozigóta | 1 pont |
| 0,5*0,5 = 0,25 (25%) eséllyel lesz alkaptonuriás a gyermek.
(Punnett-táblás levezetéssel is indokolható.) | 1 pont |
| 4. Kicsi az esélye, hogy mindkét szülő ugyanarra a génre nézve legyen heterozigóta, azaz ugyanazt a hibás allélt hordozza, mert csak ebben az esetben születhet homozigóta, azaz beteg gyermekük.
<i>Másképp is megfogalmazható.</i> | 1 pont |

2018 május középszint (idegen nyelvű)

VI. Öröklésmenet

5 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

- | | |
|--|------------------|
| 1. II/5. és II/6.
Aa és Aa | 1 pont
1 pont |
| 2. Aa és aa | 1 pont |
| 3. 0 %, mert a gyermekek anyjuktól csak a domináns, egészséges allélt kaphatták. | 1 pont
1 pont |

2018 május emelt szint (idegen nyelvű)

IV. Segítő baktériumok

9 pont

Az ábra forrása:

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/Gentechnologia/ch15.html>

A feladat a részletes vizsgakövetelmények 3.2.1., 6.1.1., 6.3.3. fejezetein alapul.

1.

	baktériumsejt	emberi sejt
Sejtmembrán	+	+
Sejtmaghártya	-	+
Mitokondrium	-	+

Minden helyesen kitöltött sor 1-1 pont,

összesen

3 pont

2. A

1 pont

3.

1 pont



4. D

1 pont

5. B és D

1+1=

2 pont

6. Mert a tápcsatornában megemésztенék a fehérjeemésztő enzimek.

1 pont

Más megfogalmazásban is elfogadható.

2018 május emelt szint (idegen nyelvű)

VII. Labradorgenetika

8 pont

A fénykép forrása: <http://dogtime.com/dog-breeds/labrador-retriever#/slide/1>

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. fejezetén alapul

1. aabb x aabb

1 pont

2. AaBB és AaBb

1+1=

2 pont

3. Szülők: aaBB x AAbb

1 pont

Utódok: AaBb

1 pont

4.

Utódok fenotípusa	fekete	sárga	barna	színhibás
Fenotípus-arányok	9	3	3	1

Az arányok sora helyesen:

1 pont

5.

Előny: egységes / nyomon követhető tulajdonságok kialakítása.

1 pont

Kockázat: A recesszíven öröklődő rendellenességek megjelenésének nagyobb a valószínűsége.

1 pont

Másként is megfogalmazható.

2018 október középszint

VII. Öröklött betegség

6 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.1. és 6.2.1. pontja alapján készült.

1. A szemlencsét. 1 pont
2. II/1. és II/2. 1 pont
3. anya : Aa
apa: aa 1 pont
- A születendő gyermek (Aa) 0,5 valószínűséggel szenved szürkehályogban, 1 pont
- és 0,5 valószínűséggel lány. 1 pont
- A két lehetőség együttes előfordulásának valószínűsége: $0,5 \times 0,5 = 0,25$ 1 pont

2018 október emelt szint

V. Kire ütött ez a gyerek?

11 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.4., 6.1.1., 6.1.2. pontjai alapján készült.

1. E 1 pont
2. C 1 pont
3. B 1 pont
4. E 1 pont
5. A 1 pont
6. $2^5 / 32$ 1 pont
7. Telítetlen szénhidrogének / UV- / röntgen- / radioaktív sugárzás / magas hőmérséklet
(Más jó példa is elfogadható.) 1 pont
8. A pontmutáció egy bázis változása, a kromoszómamutáció a kromoszóma szerkezeti vagy
számbeli változása. 1 pont
9. egy 1 pont
10. A mutáció a DNS nem kódoló szakaszán történik / Az új bázishármas ugyanazon
aminosavat kódolja / A fehérje az új aminosavval is változatlan működésű
(Bármely két megoldás) 1+1 pont = 2 pont

2019 május középszint (idegen nyelvű)

V. A genetika kezdetei

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

Képek forrása: <http://www.mrns.hu/hirek/festetics-imre-grof-mendel-egyik-elfeledett-elodje>
<https://www.sciencelearn.org.nz/resources/2000-mendel-s-principles-of-inheritance>

Minden helyes válasz 1 pont.

1. homozigóta
2. recesszív
3. 3:1
4. heterozigóta
5. 50
6. recesszív
7. heterozigóta
8. tesztelő

2019 május emelt szint

III. Bombay-mutáció

8 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.8.5., 6.2.1. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

1. A levezetés más jelöléssel is elfogadható.

	I^A	I^B
I^A	$I^A I^A$	$I^A I^B$
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$

Levezetés:

1 pont

Tehát A, B vagy AB vércsoportú lehet.

1 pont

2. C

1 pont

3. C és D

2 pont

4. Mert a nem Bombay-mutációs 0-s vércsoportban van H-antigén, ami idegen antigén a Bombay-mutációban szenvedők számára / anti-H antitestekkel kicsapná a 0-s vért

1 pont

5. $q^2 = 1/4000000$; $q = 0,0005$

1 pont

Amennyiben a művelet kijelölése helyes és az eredmény a számológép korlátozott kapacitása miatt kerekített, azt teljes értékű válasznak kell elfogadni. Az 1/4000001 tört felírása is helyes műveletkijelölés.

2019 május emelt szint (idegen nyelvű)

VII. Még nyílnak a völgyben a kerti virágok...

5 pont

A feladat az érettségi követelmények 6.2.1. és 6.3.1 pontjai alapján készült

1. fehér: $A_1 A_1$

halványsárga: $A_1 A_2$

sárga: $A_2 A_2$

(A fehér és sárga genotípusa felcserélhető.)

1 pont

2. Fehéret sárgával kell kereszteznie.

1 pont

- 3.

$$p^2 = 0,68 ; p = 0,825$$

1 pont

$$p+q=1 ; q=0,175, 2pq=0,289 ; 28,9 \% \text{ a halványsárga egyedek aránya}$$

1 pont

$$q^2 = 0,031; 3,1 \% \text{ a fehérek aránya} / 100 - 68 - 28,9 = 3,1$$

1 pont

(Megjegyzés: a p és q jelölés felcserélhető.)

2019 október középszint

VIII. Humángenetika

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

- | | |
|--|--------|
| 1. B és C | 2 pont |
| 2. igen, ha az apa (II/4) heterozigóta / nem, ha az apa homozigóta
<i>Csak indoklással fogadható el.</i> | 1 pont |
| 3. C és E | 2 pont |
| 4. nem lehet, mert a 0-s vércsoport genotípusa ii, így mindkét szülőjétől i allélt kellene örökölnie / nem lehet, mert az apától csak I ^A vagy I ^B allélt kaphat
<i>Az indoklás másképp is megfogalmazható.</i> | 1 pont |
| 5. B és D | 2 pont |

2019 október emelt szint

VI. Különleges kromoszómapár

9 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. és 6.3.1. pontja alapján készült.

Kép forrása: <https://phys.org/news/2014-05-evolutionary-biologists-glimpse-early-stages.html>

- | | |
|---|--------------|
| 1. A: Y kromoszóma
B: X kromoszóma | 1 pont |
| 2. D és E | 1+1 = 2 pont |
| 3. nemhez kötött / ivari kromoszómához kötött | 1 pont |
| 4. X / egyik nemi (ivari) | 1 pont |
| 5. homozigóták | 1 pont |
| 6. heterozigóták (5. és 6. sorrendje tetszőleges, a válasz megfelelő betűjelekkel is megadható) | 1 pont |
| 7. egy / egy-egy / nulla | 1 pont |
| 8. 22 | 1 pont |

2019 október emelt szint

VII. Valószínűségek

5 pont

1. A genotípusok

Júlia: $X^a X^A$ Péter: $X^A Y$

1 pont

A gyermekek lehetséges genotípusai és ezek gyakoriságai:

	X^A	X^a
X^A	$X^A X^A$	$X^a X^A$
Y	$X^A Y$	$X^a Y$

Tehát a fiúgyermekük 0,5 / 50% eséllyel lesz szintévesztő.

1 pont

Másképpen is levezethető.

2. $q = \sqrt{0,005} = 0,0707$, $p = 0,9293$

1 pont

Júlia $2pq = 0,1314$ valószínűséggel heterozigóta.

1 pont

Tehát $0,1314 \cdot 0,5 = 0,0657$

vagyis 6,6% az esélye, hogy a fiúgyermek szintévesztő lesz.

1 pont

Elfogadható az alábbi gondolatmenet is:

$$q = \sqrt{0,005} = 0,0707, p = 0,9293$$

1 pont

Ha Júlia fenotípusát ismertnek tételezzük fel (színlátó),

akkor annak valószínűsége, hogy heterozigóta: $2pq/(p^2 + 2pq)$,
ezért szintévesztő gyermekük $(0,1321) \cdot 0,5 = 0,06603$,

1 pont

azaz 6,6% eséllyel születhet.

1 pont

2020 május középszint

VII. Vércsoportok

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.5. pontjai alapján készült.

1. A

1 pont

2. B és D

2 pont

3. Nem születhet, mert az Rh- vércsoportú személy csak homozigóta recesszív lehet, / nincs D allélje.

1 pont

- 4.

Gének száma: 1

1 pont

Allélok száma: 3

1 pont

5. B

1 pont

6. A

1 pont

7. C

1 pont

8. C

1 pont

9. B

1 pont

10. D

1 pont

2020 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Rh-vércsoport

8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

1. A vörösvértestekben (felszínükön/ membránjukba ágyazva). 1 pont
2. Ha az Rh-negatív fenotípust okozó allél lenne a domináns,
a 3. és 4. szülők csak homozigóta (recesszívek) lehetnének (dd),
tehát nem lehetne Rh-negatív (DD vagy Dd) gyermekük (7. és 9.)
Mivel azonban van ilyen gyermek, a feltevés hibás, az Rh-negatív jelleg a recesszív.

1 pont a szülők és a gyermek(ek) számjelének megadásáért,

1 pont a genotípusok megadásáért (a helyes indoklásért).

1+1 = 2 pont

3. Ha az X kromoszómához lenne kötve, a (2. jelű) Rh-negatív anyának nem születhetne
(3. jelű) Rh-pozitív fia.
hiszen X^dY és X^dX^d párnak csak X^dY , azaz Rh-negatív fia születhetne.

Vagy:

Ha az X kromoszómához lenne kötve, a (3. jelű) Rh-pozitív apának nem születhetne
Rh-negatív lánya (9.)

hiszen X^DY (3) lányában jelen kellene lennie az X^D allélnak.

1 pont a szülők és a gyermek(ek) számjelének megadásáért,

1 pont a genotípusok megadásáért (a helyes indoklásért).

1+1 = 2 pont

4. A és D 1+1 = 2 pont
5. D 1 pont

2020 május emelt szint (részlet)

VII. Hajhullás

9 pont

7. B és D 1+1 = 2 pont
8. B 1 pont

2020 október középszint

III. Öröklődés-összevetés

8 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2. pontja alapján készült.

1. B 1 pont
2. B 1 pont
3. D 1 pont
4. A 1 pont
5. A 1 pont
6. D 1 pont
7. Allélok száma: 3 1 pont
Fenotípusok száma: 4 1 pont

2020 október emelt szint

VIII. Kapcsoltság

12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

1. Ugyanazon a kromoszómán helyezkednek el. 1 pont
2. keresztezés: TtSs x ttss 1 pont
ivarsejtek: TS, Ts, tS, st 1 pont
- 3-4.

F2 nemzedék genotípus	TtSs	Ttss	ttSs	ttss
F2 nemzedék fenotípus	szürke test, hosszú szárny	szürke test rövid szárny	fekete test hosszú szárny	fekete test rövid szárny
utódok száma	975	186	194	963
arányuk (100% = az összes vizsgált egyed)	42,1	8,0	8,4	41,5

Mindegyik helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen 2 pont

5. meiotikus / meiózis / számfelező 1 pont
6. homológ kromoszómapárok 1 pont
7. átkeresztződés /crossing over 1 pont
- 8.

F2 nemzedék fenotípus	szürke test, hosszú szárny	szürke test rövid szárny	fekete test hosszú szárny	fekete test rövid szárny
várható arányuk, ha nem lemmének kapcsoltak (%)	25	25	25	25

A helyesen kitöltött sor: 1 pont

9. D, E 1+1 = 2 pont
10. B 1 pont

2021 május középszint (idegen nyelvű)

IV. Házasságok

9 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5, 4.9.1, 6.2.1 pontjai alapján készült.

1. A 1 pont
2. A 1 pont
3. A 1 pont
4. A 1 pont
5. D 1 pont
6. C 1 pont
7. C 1 pont
8. Attól függően „A” vagy „B”, hogy az apa hímivarsejtje „A” vagy „B” allélt hordozó petesejtet termékenyít-e meg. 1 pont
Az esély 50-50%. 1 pont

2021 május emelt szint

VIII. A Fabry-kór

9 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3., 2.1.3., 2.1.4., 2.1.5., 2.1.6, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.3. pontjai alapján készült.

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével, de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett jött létre.

A szöveg forrása: <http://www.fabryalapitvany.hu/tartalom/prof-dr-fekete-gyorgy-fabry-betegseg-enzimopto-kezelese>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0011_1A_Proteinbiotech_hu_book/ch13.html

1. Mindkét betű helyes megnevezése esetén: 1 pont

Enzim neve	Szubsztrát	(Vég)termék
Peptidázok	B	K

2. Helyesen kitöltött sor esetén: 1 pont

Enzim neve	Szubsztrát	(Vég)termék
Észteráz	C	E H

Az észteráz helyett elfogadható a tartalmilag helyes lipáz is.

3. Plazmidok / bakteriofágok / vírusok / transzpozonok / kromoszómák / fágmidok / kozmidok 1 pont
4. A mutáns CHO-sejtek tápoldata timintartalmú, a szelektálásra használt tápoldat nem tartalmaz timint, így csak azok a sejtek képesek életben maradni, melyek felvették a vektort. 1 pont
5. D 1 pont
6. 50% (Az anya heterozigóta, a gyerek neme az 1. ábra alapján biztos.) 1 pont
7. A II/2 heterozigóta nőnél az ivari kromoszóma véletlenszerű inaktiválódása miatt a betegséget okozó mutáció a sejtek kb. felében van jelen, így a betegség a heterozigóta nőknél enyhébb. 1 pont

2021 május emelt szint (idegen nyelvű)

II. Fenilketonuria

10 pont

6. Géza $2/3$ valószínűséggel heterozigóta, mert szülei heterozigóták, 1 pont
 Hanna $2/3$ valószínűséggel heterozigóta, mert szülei heterozigóták, 1 pont
 Ha mindketten heterozigóták, gyermekük $1/4$ eséllyel lesz beteg. 1 pont
 Tehát $2/3 \cdot 2/3 \cdot 1/4 = 1/9$ valószínűséggel születik beteg gyermekük. 1 pont

2021 május emelt szint (idegen nyelvű)

VIII. Nemek és kromoszómák

14 pont

A feladat a követelményrendszer 4.9.1. és 6.2. pontjai alapján készült.

Forrás: Parker JD (2004): A major evolutionary transition to more than two sexes. TRENDS in Ecology and Evolution. 19(2)

1. a) 100 % 1 pont
 b) 50 % 1 pont
 c) 50 % 1 pont
2. A férfiak e jellegre nézve hemizigóták / a nemi kromoszómán csak egy példányban hordozzák a testi jellegre vonatkozó géneket, ezért bennük a recesszív allél hatása is megnyilvánul. 1 pont
Másként is megfogalmazható.
3. C 1 pont
 4. B 1 pont
 5. A 1 pont
 6. B 1 pont
 7. D 1 pont
 8. = 1 pont
 9. < 1 pont
 10. B 1 pont
 11. D 1 pont
 12. D 1 pont

2021 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

IX. A Választható feladat – A vesék egészsége

20 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.8.5., 6.2.1. és 6.3.1. pontjai alapján készült.

Policisztás veseelégtelenség

10 pont

3. Domináns allél, mert 2 beteg szülőnek (I/1 és I/2) van egészséges gyermeke. 1 pont
 4. Nem, mert akkor II/4-es nő beteg lenne. (Csak indoklással fogadható el.) 1 pont
 5. Nem, mert akkor nem lehetne nő beteg / nem, mert akkor II/ 5-ös férfi beteg lenne. 1 pont
6. Aa és Aa 1 pont
 7. Anya: Aa, apa: aa 2 pont

	A	a
a	Aa	aa

A gyermek $0,5 / 50\%$ -os valószínűséggel lesz egészséges.

2021 október középszint

VI. Vérrokonság

11 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 és 6.2.1 pontjai alapján készült.

1.
 - Anya: $I^A i$ 1 pont
 - Apa: $I^B i$ 1 pont
 - Lányuk: ii 1 pont
 - Fiuk: $I^A I^B$ 1 pont
2.
 - Levezetés Punnett-tábla segítségével vagy más módon.
 - A: 25% 1 pont
 - B: 25% 1 pont
 - AB: 25 % 1 pont
 - 0: 25 % 1 pont
3. adhat 1 pont
4. nem adhat 1 pont
5. lányától 1 pont

2022 május középszint

IX. Vércsoke kapcsolatok

8 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.8.5. és 6.2.1. pontjai alapján készült

1. A és C 1+1 = 2 pont
2. apa: heterozigóta / Dd 1 pont
 anya: heterozigóta / Dd 1 pont
3. 0,25 / 25% 1 pont
 levezetés: 1 pont
 Dd x Dd

	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

A 2. és 3. feladatban, ha más betűvel jelölt a vizsgázó, de abból egyértelműen kiderül a genotípus, és az is, hogy nem nemhez kötött öröklődés, a válasz elfogadható.

4. Nem, mert az anya vére tartalmaz B antigént, 1 pont
 ami (bejuttatása esetén) ellenanyagtermelést váltana ki a gyermekben. 1 pont
Fordított indoklás is elfogadható: a gyermek vörsejtjei nem tartalmaznak B antigént, ezért az anya vére ellenanyagtermelést váltana ki a gyermekben.

2022 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

VII. Családfa

11 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2.1 pontja alapján készült.

1. Nagyapa – unoka 1 pont
2. (elsőfokú) unokatestvérek 1 pont
3. A tulajdonságok egy része szerzett / tanult, tehát nem öröklött. /
Az öröklött tulajdonságok egy része recesszív lehetett, ezek a szülőkben nem, de a fiukban megnyilvánulhattak.
Bármely két helyes válasz: 1+1 = 2 pont
4. Nem, mert ha az allél domináns, édesanyjának is betegnek kellett volna lennie. 1 pont
5. Nem, mert ekkor édesapjának is betegnek kellett volna lennie. 1 pont
6. Mindkét szülő heterozigóta volt (Dd genotípusú) 1 pont
Ilyen házasságban 75% / 0,75 az esélye Rh-pozitív (Dd vagy DD genotípusú) gyermek születésének.
Csak levezetéssel. 1 pont
7. Nem, 1 pont
mert az anya Rh-pozitív, ezért nem termel antitesteket (a D antigén ellen). 1 pont
8. Igen, mert a lány vértestjei nem tartalmazzak az anya szervezetének idegen Rh-antigént /
mert az anya immunrendszere nem csapja ki a kapott vértesteket. 1 pont
A 7. és 8. másként is megfogalmazható.