MEGOLDÁSOK

1995 közös érettségi

I. EGY BETEGSÉG ÉS KÖVETKEZMÉNYEI — 8 pont

1. A	1 pont
2. E	1 pont
3.D	1 pont
4. E	1 pont
5. B	1 pont
6. D	1 pont
7. C	1 pont
8. B	1 pont

1995 közös érettségi

IV. KÍSÉRLETELEMZÉS — 13 pont

1. vérlemezkék	1 pont
sejtmag nélküli sejttöredékek	1 pont
2. fibrinogén, fehérje	1 + 1 pont
fibrinné alakul és ez hálózatot képez	1 pont
3. összetett fehérje	1 pont
benne vastartalmú porfirinvázas molekularészlet (hem) van	1 pont
4. az oxigén és a széndioxid szállításában játszik szerepet	1 pont
5. hemolízis	1 pont
6. ozmózis	1 pont
7. AB vércsoportú	1 pont
8. 0 vércsoportúak	1 pont

1997 közös érettségi

IV. A VÉR — 12 pont

1. kötőszövet	1 pont
2. a fehérvérsejteknek	1 pont
3. a, b, e (hibás betűért pontlevonás jár)	3 pont
4. B	
5.fehérjék	1 pont
az albuminok egyszerű, a globulinok összetett fehérjék	1 pont
6. adrenalin	1 pont
7. mellékvesevelő	1 pont
8. szimpatikus izgalom	1 pont
9. inzulin	
10. A vérplazma-fehérjék ozmotikus koncentrációjának csökkenése miatt	
a hajszálerek gyűjtőeres végén a szövetnedv visszaszívása csökken,	1 pont
ennek következtében a szövetnedv mennyisége nő	1 pont

1999 közös pótérettségi (részlet)

I. EGY SEJT MŰKÖDÉSE **12 pont**

1. immunitás
2. kötőszövet / vér
3. középső / mezoderma
4. fehérje
5. exocitózissal
6. egyfélét
7. C - endoplazmatikus hálózat (vagy: riboszóma)
8. B - mitokondrium és D - citoszol (citoplazma)
9. B - mitokondrium és E - sejtmagvacska (vagy: sejtmag)
10. A - Golgi-készülék

1999 közös pótérettségi

VIII. AZ EMBER TESTNEDVEI **12 pont**

1. fehérjéhez kötődve (fehérjékbe csomagolódva) szállítódnak
2. a belső magzatburok (és a magzati vese)
3. az ízesülő csontvégek közötti súrlódás csökkentése
4. C
5. D
6. B
7. C
8. C
9. A
10. A
11. A
12. C

2000 közös érettségi (részlet)

III. VÉRCSOPORTOK **10 pont**

1. D 1 pont

2000 közös érettségi

IV. A HEMOGLOBIN **8 pont**

1. B 1 pont
2. B 1 pont
3. B 1 pont
4. Ha 100 cm^3 vér 5 cm^3 oxigént vesz föl a tüdőben, 1 pont
akkor 5 dm^3 vér 0,25 dm^3 oxigént vesz föl percenként
a kilégzett levegő oxigéntartalma: $\frac{6{,}25\,dm^3 \cdot 0{,}21 - 0{,}25\,dm^3}{6{,}25\,dm^3} \cdot 100 =$ 1 pont
17 tf%

5. Az oxigénnel telített vér oxigéntartalmának negyed részét adja le, tehát
a vér által fölvett ill. leadott oxigén anyagmennyisége
megegyezik a vérben levő hemoglobin anyagmennyiségével:

100 cm^3 vérben $\frac{0{,}005 dm^3}{24{,}5 \frac{dm^3}{mol}} = 2{,}04 \cdot 10^{-4}$ mól hemoglobin van, ebből a 2 pont

vér hemoglobin-tartalma: $2{,}04 \cdot 10^{-4} mol \cdot 66800 \frac{g}{mol} =$ 13,63 gramm /100 cm^3 vér

6. A hemoglobin koncentrációja a vérben = 2,04 millimol/dm^3 (a fentiekből).
Mivel a hemoglobin csak a vörösvérsejtekben van, ezért 1 pont
a vérben a vörösvérsejtek térfogataránya = 2,04 mM : 5,23 mM = 0,39

Összesen: 8 pont

Más gondolatmenet szerinti helyes megoldást is el kell fogadni.
Az eredmények csak követhető gondolatmenettel együtt fogadhatók el.

2000 közös pótérettségi

IV. AZ EMBERI VÉR **16 pont**

1. vérplazma 1 pont
2. vörösvérsejt (vörösvértest) 1 pont
3. 4,5-5 millió 1 pont
4. oxigén (légzési gázok) szállítása 1 pont
5. fehérvérsejt 1 pont
6. 4-10 ezer közötti értékek elfogadhatók 1 pont
7. vérlemezke 1 pont
8. véralvadás 1 pont
9. albumin 1 pont
10. nyiroksejt v. limfocita v. plazmasejt 1 pont
11. összetett fehérje v. globulin 1 pont
12. Nem fogyasztják a szállított oxigént. 1 pont
13. A tészta keményítő-tartalmának emésztése során glükóz képződik, 1 pont
    ami a vérbe felszívódva emeli a vércukorszintet. 1 pont
14. A növekvő vércukorszint serkenti az inzulin termelődését (a hasnyálmirigyben), 1 pont
    az inzulin pedig fokozza a (máj-, zsír- és izom-) sejtek glükózfelvételét a vérből. 1 pont

2001 közös pótérettségi

I. Anyagszállítás az állatokban és az emberben

1.	zárt keringési rendszerben áramló testfolyadék vagy: zárt keringési rendszerben áramló, folyékony sejt közötti állományú kötőszövet	1 pont
2.	olyan ér, amely a szívből szállít testfolyadékot	1 pont
3.	vándorsejtekkel	1 pont
4.	elágazó (közép)bél (béledényrendszer) segítségével	1 pont
5.	nyílt anyagszállítási (keringési) rendszer	1 pont
6.	zárt anyagszállítási (keringési) rendszer	1 pont
7.	középső csíralemez (mezoderma)	1 pont
8.	a halak szíve kétüregű (pitvar + kamra)	1 pont
	a kétéltűek szíve háromüregű (2 pitvar + kamra)	1 pont
	a hüllők szívében a két pitvar mellett a kamrát részleges sövény választja ketté	1 pont
	az emlősök szívében a két pitvar mellett két kamra található	1 pont
9.	vörösvérsejt (vörösvértest) — oxigénszállítás (vagy: légzési gázok szállítása)	2 pont
	fehérvérsejt — immunitás (kórokozók elleni védelem)	2 pont
	vérlemezke — véralvadás	2 pont
10.	D	1 pont
11.	B	1 pont
12.	B	1 pont
13.	az összes vörösvérsejtszám = $5*10^6/mm^3 * 5,5*10^6\ mm^3 = 2,75*10^{13}$	1 pont
	naponta elpusztul és pótlódik $\frac{2,75*10^{13}}{120} = 2,29*10^{11}$ db.	1 pont

A szöveges megoldásokat értelemszerűen kell javítani. **Összesen: 22 pont**

2002 közös pótérettségi

V. Az ember érrendszere

1.	szív	1 pont
2.	szövetnedv v. sejt közötti állomány	1 pont
3.	artéria (verőér)	1 pont
4.	véna (gyűjtőér)	1 pont
5.	A	1 pont
6.	B	1 pont
7.	C	1 pont
8.	Egyirányúvá teszik a vér áramlását.	1 pont
9.	pulzus	1 pont
10.	a szív (bal kamra) összehúzódása	1 pont
	percenként átlagosan 65–75-ször	1 pont
11.	C	1 pont
12.	D	1 pont
13.	A	1 pont
14.	A	1 pont
15.	C	1 pont
16.	Nyugalomban percenként 46 * 120 = 5520 cm^3 vér áramlik át a nagy vérkörön. Menekületskor percenként 5520 * 2,2 = 12144 cm^3 vért pumpál ki a szív 90 összehúzódás során, ezért a válasz = 12144 : 90 = 135 cm^3 vér.	2 pont

Összesen 18 pont

Értelemszerűen kell javítani, a másképp megfogalmazott, illetve más úton kiszámolt helyes megoldásokat is fogadjuk el! A számolási feladatnál csak a követhető gondolatmenettel ellátott eredményekre adható pont.

2003 közös pótérettségi

IX. AZ AGY OXIGÉNELLÁTÁSA (4 pont)

1. $\frac{728}{5200} = 0{,}14 \Rightarrow 14\%$ 1 pont

2. A szervezet oxigénfelhasználása percenként: $\frac{5200}{100} * (20 - 15) = 260$ cm^3 O_2 1 pont

   Az agy oxigénfelhasználása percenként: $\frac{728}{100} * (20 - 14) \approx 43{,}7$ cm^3 O_2 1 pont

   Az agy oxigénigénye az egész szervezet oxigénfelhasználásához viszonyítva:

   $\frac{43{,}7}{260} = 0{,}168 \Rightarrow 16{,}8\%$ 1 pont

Összesen: 4 pont

Másképp levezetett helyes válaszok is elfogadhatók, de csak a követhető gondolatmenettel ellátott megoldásokra adható pont.

2004 közös pótérettségi

I. Az ember létfenntartó szervei

1.	hidrolízis	1 pont
2.	vékonybélben / középbélben	1 pont
3.	a főhörgő	1 pont
4.	egyrétegű laphám	1 pont
5.	kötőszövet	1 pont
6.	B = szív, E = vese, m = tüdővéna v. tüdőgyűjtőér	3 pont
7.	F	1 pont
8.	C	1 pont
9.	A	1 pont
10.	D	1 pont
11.	m	1 pont
12.	g	1 pont
13.	C	1 pont
14.	A	1 pont
	Összesen	**16 pont**

2004 május középszint

6. Az Rh – összeférhetetlenség (7 pont)

1. C

1 pont

2. BD (1 betű – 1 pont)

1 pont

3. C

1 pont

4. igaz

1 pont

5. igaz

1 pont

6. hamis

1 pont

2004 május emelt szint

7. Hirtelen halál – szövegelemzés (10 pont)

1. A szívizomszövet egy része nem kap oxigént és elhal.

1 pont

2. A koszorúsereket elzáró vérrögöt / az elhalt szívizomszövetet. (bármelyik jó)

1 pont

3. A bal kamra.

1 pont

4. Szinusz csomó.

1 pont

5. A jobb pitvar falában.

1 pont

6. Szívnagyobbodás
Öröklött rendellenességek
Ritmuszavarok
kötőszöveti rendellenességek,
vírusok
elektrolit- és metabolitzavarok.

Bármely három, a cikkben fölsorolt rizikófaktor megnevezése elfogadható. Csak a három megnevezésre együtt adható 1 pont.

7. Mert a kockázati tényezők csak a halál bekövetkezés *valószínűségét* növelik meg.

1 pont

8. Ha a vér szerinti rokonok (szülők, testvérek, gyerekek) körében is előfordul. Vagy általában: ha megjelenése az öröklődés szabályait követi (Mendel). *(Más jó megfogalmazás is elfogadható.)*

1 pont

9. Az ionok (Kálium, nátrium, kalcium, klorid stb.)

1 pont

10. Tejsav.

1 pont

Próbaérettségi 2004

2005 május emelt szint

VI. A keringés szabályozása — 14 pont

1. B — 1 pont
2. perctérfogat — 1 pont
3. 180/ perc*70cm^3 *5perc = 63000 cm^3 számítás menete — 1 pont
jó végeredmény — 1 pont
4.

Ingerkeltő központ neve	Ingerkeltő központ helye
Szinuszcsomó	A jobb pitvar falában van
Pitvarkamrai csomó	A jobb pitvar-kamrai határ fölött. (Hibás, de a pontatlan tankönyvi ábrák miatt elfogadható válasz még: A pitvarokat és a kamrákat elválasztó sövényben.)

A táblázat sorai felcserélhetőek. — 4 pont

5. alacsonyabb — 1 pont
6. nyúltvelő / nyúltagy / agytörzs — 1 pont
7. emelkedik — 1 pont
8. H — 1 pont
9. I — 1 pont
10. H — 1 pont

2005 május emelt szint

VII. Harc a kórokozókkal — 8 pont

Csak a teljes, helyes betűsorok megadása esetén adható 1 pont!

1. B — 1 pont
2. C — 1 pont
3. BD — 1 pont
4. AC — 1 pont
5. ABD — 1 pont
6. AD — 1 pont
7. A — 1 pont
8. ABC — 1 pont

2005 október középszint

III. Az immunitás típusai — 9 pont

1-6. és 8. minden helyes válasz 1 pont. A 7. kérdés 2 pont.

1. A
2. A
3. A
4. B
5. D
6. B
7. Az A-ra adott válasz esetében: több az ellenanyag illetve a másodlagos immunválasz időben hamarabb bekövetkezett / ellenanyagszint előbb emelkedett a vérben (meredekebb a folyamatos görbe)

(*Bármelyik megfogalmazás jó.*) 1 pont

Oka: a „B" antigénnel szemben még nem alakult ki a védettség /nem voltak memóriasejtek (*vagy más jó megfogalmazás)* 1 pont

8. Memóriasejt

2005 október középszint

V. Az emberi vér jellemzői — 12 pont

Minden helyes válasz 1 pont.

1. Vörösvértest/vörösvérsejt.
2. Fehérvérsejt (Vagy a fehérvérsejtek bármely konkrét csoportjának megnevezése).
3. Vörös csontvelő.
4. Nyirokrendszer (konkrét nyirokszerv megnevezése is jó).
5. Nincs.
6. Légzési gázok szállítása (vagy: oxigén szállítás).
7. Véralvadás (megindítása).
8. Belső védekezés (immunitás,stb.).
9. Vérplazma.
10. Vörösvértest/vörösvérsejt.
11. Fehérvérsejt/nyiroksejt.
12. Vörösvértest/vörösvérsejt.

2006 február középszint

V. Erek és zsigerek — 11 pont

A feladat a követelményrendszer 4.4.2 és 4.8.4 fejezete alapján készült.
Ábra: eredeti

1.	Cukortartalmú táplálék fogyasztása után egy órával ebben a legmagasabb a vércukorszint.	C
2.	A máj saját anyagcsere folyamatai közben termelődött szén-dioxidot szállítja a legnagyobb gyűjtőérbe.	E
3.	Étkezés után egy órával az inzulin szintje itt a legmagasabb.	B
4.	A szív bal kamrájából induló ér.	A
5.	A legnagyobb keresztmetszetű véna.	G
6.	A májat oxigénnel ellátó ér.	D
7.	A láb izomrostokban termelt tejsavat szállítja a testvénába.	F
8.	Külső és egyúttal belső elválasztású (inzulintermelő) mirigyből induló véna.	B
9.	A májban termelt vérfehérjék ezen át lépnek be a keringésbe.	E
10.	A bélbolyhokon át fölszívott aminosavakat szállítja legnagyobb mirigyes szervünkbe.	C
11.	Vészhelyzetben – adrenalin hatására –, ezen az éren keresztül jut a szervezet glükózhoz.	E

2006 február középszint

VIII. Vércsoport-meghatározás — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5. fejezete alapján készült.

1.	A és Rh-pozitív
2.	A és Rh-negatív
3.	B és Rh-pozitív
4.	B és Rh-negatív
5.	AB és Rh-pozitív
6.	AB és Rh-negatív
7.	0 és Rh-pozitív
8	Ø
9.	+
10	+

2006 február emelt szint

VII. Folyadékok áramlása — 7 pont

1. C — 1 pont
2. B — 1 pont
3. A — 1 pont
4. B — 1 pont
5. D — 1 pont
6. D — 1 pont
7. B — 1 pont

2006 május középszint (idegen nyelvű)

V. A vérkeringés motorja — 12 pont

A feladat a részletes követelmények 4.6.3 fejezetén alapul.

1.
A) bal kamra — 1 pont
B) jobb pitvar — 1 pont
C) aorta / főverőér — 1 pont
D) tüdőartériák/tüdőartéria — 1 pont
2. BD — 1 pont
3. A — 1 pont
4. Artériás / oxigéndús vér — 1 pont
5. B — 1 pont
6. C — 1 pont
7. Koszorúserek / coronariák — 1 pont
8. Infarktus / szívizomelhalás — 1 pont
9. Dohányzás mellőzése / mozgás, sport / telített zsírsavakban szegény táplálkozás / feloldatlan tartós stressz kerülése / zöldség, gyümölcsben gazdag étrend / cukorban szegény étrend (bármely három vagy más jó szempont említése esetén) — 1 pont

2006 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Fertőzési fortélyok — 6 pont

A feladat a részletes követelmény 2.3, 2.3.1., 3.4.4., 4.4.2. és 4.8.5. fejezetén alapszik.

1. A — 1 pont
2. B — 1 pont
3. Fehérjék — 1 pont
4. A sejtmembrán/ sejthártya — 1 pont
5. Felszívás — 1 pont
6. CE — 1 pont

Az idézetek forrása: *Dr. Győrfy Zsuzsanna: Fertőzési fortélyok (Élet és tudomány 2005. 8. szám, 234.-235.o.)*

2006 október középszint

IX. Egy terheléses vizsgálat tanulságai 7 pont

1) Egyedül az agy vérellátása nem változott.
2) D
3) B
4) Irha, kapillárisok/ hajszálerek (csak mindkettő megnevezése esetén)
5) Testhőmérséklet
6) BC
7) AE

2006 október emelt szint

V. Erek és adatok 10 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4; 4.5.2; 4.6.2; 4.6.3 fejezete alapján készült.
Minden helyes válasz 1 pont.

1. Véna
2. A jobb pitvarba
3. Artéria
4. Bal kamra
5. Hajszálerek
6. Hámszövet
7. B
8. 375-ször
9. 3000 – 336 = 2664 10 – 8 = 2 2664/2 =1332-szer
10. C és D

2006 október emelt szint

VIII. Behring módszere 7 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.8.5 pontja alapján készült.

1. humorális/testnedvhez kötött immunitás / passzív immunizálás (elfogadható még: specifikus / mesterséges immmunizálás) 1 pont
2. az immunglobulinok / antitestek / immunfehérjék 1 pont
3. nem, 1 pont
   mert saját immunrendszere nem aktiválódott / más élőlény immunglobulinjait használták fel *(más megfogalmazás is elfogadható).* 1 pont
4. Az alakos elemeket / vérsejteket / sejtes elemeket *(bármelyik)* 1 pont
5. Az emésztés során az idegen immunfehérjék jórészt lebomlanának / nem jutnának át a vérbe. 1 pont
6. Az idegen antitest – gyógyító hatásán túl – **maga is immunreakciót vált ki**, ezért másodszorra már a beadott szérumot sem fogadná el a szervezet. 1 pont

2007 május középszint

VII. Himlőoltás 10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5. fejezetén alapul.

1. A kórokozó elleni immunválasz jellemző sejtjei, amelyek az ellenanyagokat termelik	C
2. A nyiroksejtek által termelt fehérjék, amelyek specifikusan kapcsolódnak az idegen molekulákhoz	B
3. Állábbal mozgó nagyméretű fehérvérsejtek, amelyek bekebelezik a kórokozókat	D
4. A kórokozó felületén lévő molekulák, amelyeket fölismer az immunrendszer	A

Minden helyesen beírt betű 1-1 pont, összesen 4 pont.

5. A C 1 pont

6.

	Aktív	Passzív
Mesterséges	---------	L
Természetes	M	K N

Minden helyesen beírt betű 1-1 pont, összesen 4 pont.

7. Mert első alkalommal került a vírus a szigetre, még senki nem volt immunis/védett ellene/ különösen fertőzőképes volt a vírus.
(Más, lényegileg egyező megfogalmazás is elfogadható.) *1 pont*

2007 május emelt szint

V. Sebesülés és gyógyulás 10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.5 és 4.6.1 pontja alapján készült.
Az ábra forrása: Bánkuti-Both-Csorba: A kísérletező ember. Kairosz, 2006

1. A fibrinogént átalakítják fibrinné/ aktiválják a fibrinogént 1 pont
2. Véralvadási faktorok/ a vérlemezkéből felszabaduló anyagok / a sérült érfalból felszabaduló anyagok *(bármelyik említése esetén)* 1 pont
3. A máj termeli 1 pont
K-vitamin jelenlétében. 1 pont
4. Ca^{2+} / kalcium ion 1 pont
5. Falósejtek/ granulociták/ monociták/ makrofágok (elfogadható még: fehérvérsejt, de a nyiroksejt nem) 1 pont
Endo-/fagocitózissal 1 pont
6. Az elpusztult falósejtek/ granulociták
és az elpusztult baktériumok/ szétesett szövetek. 1 pont
7. Vérszérum/ vérsavó. 1 pont
8. Igen, anti-A és anti-B antitesteket is. 1 pont

2007 május emelt szint

IX. Választható feladatok

A) Vérköreink — 20 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.3. pontja alapján készült.

A nagyvérkör — (8 pont)

1.	D	1 pont
2.	C	1 pont
3.	D	1 pont
4.	A	1 pont
5.	H	1 pont
6.	H	1 pont
7.	H	1 pont
8.	I	1 pont

Esszé: A kisvérkör — (12 pont)

A vér a testvénákból a szív jobb pitvarába — 1 pont
majd onnan a jobb kamrába kerül. — 1 pont
A jobb kamra a vért a tüdőartériába/ tüdőverőérbe továbbítja, — 1 pont
A tüdőartéria a vért a tüdőbe szállítja, — 1 pont
majd onnan a tüdővéna továbbítja — 1 pont
a szív bal pitvarába. — 1 pont
A bal pitvarból a vér a bal kamrába kerül (majd onnan az aortába). — 1 pont

(Csak a helyes sorrendben adott válaszok fogadhatók el! A hibás sorrendben szereplő elemek egyikére sem jár pont.)

A pitvarok és a kamrák között vitorlás billentyűk, — 1 pont
a tüdőartéria kezdeti szakaszán pedig zsebes billentyűk találhatók. — 1 pont
A billentyűk feladata a vér visszaáramlásának megakadályozása/
/a vér egyirányú áramlásának biztosítása. — 1 pont

(A billentyűkkel kapcsolatos pontok megadhatók akkor is, ha a vizsgázó a véráramlás útjának ismertetése keretében említi a billentyűket.)

A kamrák fala vastagabb, mint a pitvaroké, mert nagyobb ellenállással szemben dolgoznak. (Vagy: a pitvarok fala vékonyabb, mint a kamráké, mert kisebb ellenállással szemben dolgoznak.) — 1 pont
A bal kamra fala vastagabb, mint a jobb kamráé, mert nagyobb ellenállást kell leküzdenie. (Vagy: a jobb kamra fala vékonyabb, mint a bal kamráé, mert kisebb ellenállást kell leküzdenie.) — 1 pont

2007 október emelt szint (részlet)

VII.A dohányzás hatásai — 11 pont

A feladat a követelményrendszer 4.5.2; 4.5.5 és 3.4.4 fejezetein alapul.

1. — 4 pont

Jellemző	Betűjele	Megnevezése
Hajszáleret bélelő szövet:	A	(lap) hám / endotélium
Hormonokat szállít:	B	Vérplazma / vérplazma fehérje *(a „vér” nem fogadható el!)*
A vörös csontvelőben képződik:	C	vörösvértest/vérsejt
A léghólyagocskákat bélelő szövet:	D	(lap/légző) hám

Csak akkor adható pont, ha a betűjel is és a megnevezés is helyes. A táblázat minden helyesen kitöltött sora 1 pont.

2. léghólyagokcsák
3. kevesebb
4. hemoglobin

2008 május emelt szint

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
6. D — 1 pont

Immunválasz és immunitás — 13 pont

A nem specifikus immunválasz

- oka: **testidegen** fehérje / makromolekula /antigén / immunogén megjelenése a szervezetben — 1 pont
- résztvevői: **makrofágok / falósejtek / természetes ölősejtek** — 1 pont
- a gyulladás tünetei: **fájdalom / fehérvérsejtszám-emelkedés / hőmérséklet emelkedés / pirosodás – vérbőség / a gyulladt rész megduzzadása** (*bármely két tünet megnevezése*) — 2 pont
- genny: **elpusztult falósejtek + baktériumok** / (+ szövetelemek) — 1 pont

Specifikus immunválasz:

- **B sejtek: ellenanyag / antitest termelés** — 1 pont
- **T sejtek: a fertőzött sejtek elpusztítása / sejtfelszínhez kötött módon / az immunrendszer elemeinek összehangolása / memóriasejtek** *(Bármely jó funkció leírása)* — 1 pont

- Védőoltások: (Louis) **Pasteur** / (Edward) Jenner — 1 pont
- **Legyengített kórokozó / antigén / immunogén bejuttatása** a szervezetbe, — 1 pont
- amely **kiváltja az immunválaszt** és — 1 pont
- a **memóriasejtek révén tartós védettséget ad.** — 1 pont

- Az allergia az immunrendszer (rendellenesen) **erős válasza** valamely (egyébként ártalmatlan) antigénre (Vagy más jó megfogalmazás) — 1 pont
- kiváltását előidézheti sok, emberi hatásra fölhalmozódó szennyező anyag, (pl.: fém-ionok, kozmetikumok, élelmiszeradalékok, gyomnövény-pollen) is. — 1 pont

2008 május emelt szint (idegen nyelvű)

VII. Szívkamra — 8 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3 fejezetén alapul.
Ábra: Kiss János: Élettan. Typotex, 2004 alapján

1. I
2. H
3. I
4. I
5. H
6. H
7. H
8. I

2008 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Saját vagy idegen? — 7 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 és 6.2.2 pontjai alapján készült.
Ábra: Bánkuti-Both-Csorba: A kísérletező ember Kairosz, 2006
Minden helyes válasz 1 pont.

1. A fehér egér szervezete antitestet / ellenanyagot termel az átültetett szövet antigénje / az idegen anyag ellen.
2. C
3. CD
4. CE
5. A felszíni nagymolekulák / fehérjék, poliszacharidok / antigének eltérnek a szervezet sejtjeinek saját fehérjéitől / makromolekuláitól/ antigénjeitől stb.
6. Igen, az egypetéjű ikrek.
7. C

2008 október középszint

VII. Testfolyadékaink — 10 pont

A feladat a követelményrendszer alábbi pontjai alapján készültek: 4.6.1;4.7.1.
Minden helyes válasz 1 pont.

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

2009 május középszint

VI. Szívdobbanások — 6 pont

A feladat a részletes követelmények 4.6.3 és 4.8.2. fejezetén alapul. Ábra: eredeti

1. kamra: 1,0 s pitvar: 1,4 s — 1 pont
2. kamra: 37,5% (3/8) pitvar: 12,5% (1/8) — 1 pont
3. 75-ször (60:0,8=75) — 1 pont
4. A 0,1 és 0,4 s közti időszakban (és/vagy: 0,9-1,2 s között) — 1 pont
5. A sötét szakaszok sűrűsége /gyakorisága nőtt. vagy:
   A világos szakaszok hossza csökkent.
   (*De: nem fogadható el a „Sötét szakaszok hossza nőtt" válasz.*) — 1 pont
6. A vér nem tudna a pitvarból a kamrába áramlani. / Megszűnne a vér egyirányú áramlása.
   (Másként is megfogalmazható.) — 1 pont

2009 május középszint (idegen nyelvű)

VII. Az emberi vér alakos (sejtes) elemei — 9 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4, 4.6.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült.

1. A — 1 pont
2. D — 1 pont
3. A — 1 pont
4. C — 1 pont
5. B — 1 pont
6. A — 1 pont
7. A — 1 pont
8. B — 1 pont
9. E — 1 pont

2009 május emelt szint

VIII. Emberi vérkép — 9 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.1. és 4.8.5. pontjai alapján készült.

1. kalcium — 1 pont
2. közel azonos — 1 pont
3. nyiroksejtek — 1 pont
4. vérlemezkék — 1 pont
5. vörös csontvelő — 1 pont
6. jóval kevesebb — 1 pont
7. vérszérum — 1 pont
8. kicsapódott — 1 pont
9. A — 1 pont

2009 május emelt szint (idegen nyelvű)

IV. „Viszik az örök áramot” 12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3. és 4.6.5. fejezetein alapul.
Az ábrák forrása: www.adronline.org/images/evlt/blueVein.gif
http://www.daviddarling.info/encyclopedia/D/deep_vein_thrombosis.html

1. D 1 pont
2. B 1 pont
3. D 1 pont
4. A 1 pont
5. A 1 pont
6. A C D 1 pont
7. B D 1 pont
8. B C D 1 pont
9. Trombózis 1 pont
   Az érben sérülés nélkül vérrög / véralvadék alakul ki, amely elzárja a vér útját / beszűkíti az ér üregét 1 pont
10. E 1 pont
11. mozgásszegény életmód / zsíros táplálkozás /dohányzás / túlsúly
    3 példa esetén 1 pont

2010 május középszint (részlet)

III. Kórokozók 11 pont

6. A kullancsos agyvelőgyulladás ellen rendelkezésre áll védőoltás, mely elölt kórokozót tartalmaz és többszörös megismétlése tartós védettséget nyújt. Ez MESTERSÉGES/AKTÍV és MESTERSÉGES/AKTÍV védettséget jelent, mert az oltást követően a beoltott személy immunrendszerében MEMÓRIASEJTEK maradnak. Így a következő fertőződéskor gyorsan elszaporodnak a megfelelő NYIROKSEJTEK, amelyek az agyvelőgyulladás vírusa elleni ANTITESTEKET termelik, és a tünetek kifejlődése előtt elpusztítják a kórokozókat.

Az elefantiázisban a nyirokerek tartós elzáródása a végtagok duzzadását okozza, mert a nyirokerek nem tudják betölteni feladatukat, a SZÖVETNEDV elszállítását.

2010 május emelt szint

VI. Véralkotók 8 pont

Minden helyesen beírt betű 1 pont.
A feladat a követelményrendszer 4.6.1 pontja alapján készült.

1.	csak a vérplazmára	A	H
2.	csak a vörösvérsejtre	E	G
3.	csak a vérlemezkékre és a vörösvérsejtekre	D	
4.	csak a vérlemezkékre és a vérplazmára	F	C
5.	csak a vérplazmára és a vörösvérsejtekre	B	

2010 május emelt szint (részlet)

V. Munka és vérellátás 15 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.3-4.6.4. 4.7.2, 4.8.1 pontjai alapján készült.

1. $5500\ cm^3$ 1 pont
2. jobb kamra 1 pont
3. 22% (21,8) 1 pont
4. $400\frac{cm^3}{perc \cdot 100g}$ Elfogadható még: $400\frac{cm^3}{perc}$ / $400\frac{cm^3}{100g}$ / $400\ cm^3$ 1 pont
5. A vese: aktív transzport / nátrium-pumpa /ATP- szintézis 1 pont
   Az izom: összehúzódás / aktin és miozin fonalak elmozdulása /ATP- szintézis 1 pont
   (Más jó megfogalmazás is elfogadható).
6.

	A szív percenkénti összehúzódásainak maximális száma	**A bal kamra által kilökött vér legnagyobb térfogata (cm^3)**	**Keringési perctérfogat (dm^3)**
Ülő munkát végző ember	200	**100**	20 dm^3
Atléta	**190**	160	30,4 dm^3

2 pont

7. A kamra kisebb térfogata miatt a szükséges vérmennyiséget csak gyakoribb összehúzódásokkal tudta eljuttatni a szervezete az izmokhoz. / A kamra kevesebb vért lök ki, ezért szükséges a gyakoribb összehúzódás.
   Vagy más jó megfogalmazás. Mennyiségi jellegű megfogalmazás szükséges! 1 pont

8. **a vese** 1 pont
   5,5· 0,22 = 1,21 dm^3-ről 20· 0,01=0,2 dm^3-re,
   azaz 0,2:1,21= 0,1652 a nyugalmi értéknek **kb. 17%-ra** 1 pont

vagy:

a belek és máj
5,5· 0,27 = 1,485 dm^3-ről 20· 0,02=0,4 dm^3-re,
azaz 0,4:1,35= 0,269 a nyugalmi értéknek **kb. 27%-ra**
A szerv megnevezése 1 pont, a helyes érték megadása 1 pont. A végeredmény a számolás nélkül önmagában nem fogadható el.

9. A vegetatív dúcokban / szimpatikus dúcokban találhatók 1 pont

10. A hipotalamuszban. 1 pont

11. A vese nefronjaiban (a gyűjtőcsatorna falában) 1 pont

12. A szervezet más ereiben az adrenalin szűkíti az ereket, így a két hatás nagyjából kiegyenlíti egymást. 1 pont
    Természetesen értékelhető az ennél részletesebb magyarázat is (az α és β receptorok eltérő hatása alapján). A magyarázatban meg kell fogalmazni azt, hogy a szervezet egyes részei másképpen reagálnak ugyanarra a hatásra.

2010 október emelt szint

VI. Erek és egészség — 12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3 és 4.8.1 pontjai alapján készült.
Ábra forrása: Both-Csorba: Források. Természet-tudomány-történet I. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003

1. A: véna/gyűjtőér; B: artéria/verőér — 1 pont
   Indoklás:
   - Az „A" érben billentyű látható, a „B" érben nem
   - A „B" ér fala vastagabb / keresztmetszete (közelítőleg) kör alakú

   (bármelyik) — 1 pont
2. Az izomösszehúzódás összenyomja a vénákat / „izompumpa", — 1 pont
   az izmok elernyedésekor a (véna)billentyűk megakadályozzák a visszaáramlást.
   Vagy más jó megfogalmazás, mely kitér a billentyűk szerepére. — 1 pont

3. „s" — 1 pont
4. kiindulás: háti / mellkasi és ágyéki szakaszból — 1 pont
   hatás: a vérnyomást emelik / érkeresztmetszetet szűkítenek — 1 pont

5. „A" érben/vénában — 1 pont

6. A különbség oka: a 160 Hgmm (szisztolés nyomás) a (bal) kamra összehúzódásakor / nyitott zsebes (aorta)billentyűk mellett mérhető, a 90 Hgmm (diasztolés nyomás) a kamrák ernyedt állapota / zárt zsebes (aorta)billentyűk mellett. / A pulzushullám tovább terjed az artériákban. *Más megfogalmazás is elfogadható.* — 1 pont
7. 120/80 Hgmm (Elfogadható: 140/90 Hgmm alatt és 100/60 Hgmm fölött) — 1 pont
8. Az érfalak rugalmassága csökken, a vér továbbítását nagyrészt a szív fokozott munkája biztosítja. — 1 pont
9. *Bármely két kockázati tényező megnevezése, mely életmód hatására módosítható. Például*:
   - Kevés mozgás
   - Dohányzás
   - Baktérium fertőzés
   - Zsíros ételek aránytalan fogyasztása — 1 pont

2010 október emelt szint

X.A. Az ember vére (esszé) 20 pont

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 3.4.4, 4.6.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült

- A vér kötőszövet
- Átlagos térfogata 5 dm^3 / liter
- A sejtes elemek és a plazma arány közel 1:1 (kicsit több a plazma) 3 pont

Plazma összetevők

- Víz - pl: oldószer, szállító közeg
- Oldott ionok pl. kalcium ion - pl: véralvadás

Kicsi oldott szerves molekulák:

- pl. glükóz - szállított tápanyag
- Vitaminok, pl. K - véralvadás
- Hormonok, pl. ösztrogének - nemi működés szabályozás

Nagy (makro)molekulák:

- Szállító fehérjék (lipoproteidek) - lipidek szállítása
- Immunglobulinok - védekezés / antigének jelölése
- Véralvadási fehérjék - véralvadás 8 pont

Más jó példák említése is elfogadható. Minden alkotórész megnevezése és (egy lehetséges) funkciójának megadása együttesen 1-1 pont.

Alakos/sejtes elemek

- Vörösvérsejtek/testek - légzési gázok /oxigén/ H^+ ion szállítása

Fehérvérsejtek:

- T-sejtek - sejtes immunválasz
- B-sejtek - humorális immunválasz
- Vérlemezkék - véralvadás
- Az alakos elemek képződése a vörös csontvelőben (kezdődik). 5 pont

Ha a nyiroksejtek típusairól nem ír, de funkcióikat elkülöníti: 1 pont.

A hemoglobin fő részei:

- hem / 4 N tartalmú gyűrű/ porfirin váz és
- Vas ion
- Globin: fehérjerész. 3 pont

- Az ember (emlős) (érett) vörösvérsejtjeiben nincs sejtmag, míg más gerinceseknél van

vagy: az ember (emlős) vérlemezkéiben nincs sejtmag. 1 pont

2011 május középszint (részlet)

VI. Szoptatás 8 pont

A feladat a követelményrendszer 4.4.5., 4.9.2., 4.8.4. pontjain alapul.
A kép forrása: http://network.hu/klubwellness/blog/wellness-blogja/a_szoptatas_elonyei_a_mama_es_a_baba_szamara-3728

8. A

2011 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. A magas vérnyomás kockázatai — 12 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.3., 4.6.4., 4.6.5. és 4.8.3. pontjai alapján készült.

1. Fentről lefelé haladva: <, >, >, 0 — 4 pont
2. B, C — 2 pont
3. A, D — 2 pont

4. eszméletvesztés / tág (fénymerev) pupilla / bénulás / érzékkiesés /, beszéd(képzési) zavar/ beszédértési zavar
   (*1 tünet megnevezése esetén: 1 pont, maximum:* — 2 pont

5. *táplálkozás*: sóban szegény / telített zsírokban szegény / telítetlen zsiradékok legyenek túlsúlyban / sok zöldség és gyümölcs túlzott kalóriabevitel kerülése — 1 pont

   életvitel: rendszeres mozgás / stresszhatások csökkentése / kielégítő alvás / alkoholfogyasztás csökkentése / dohányzás csökkentése / rendszeres orvosi ellenőrzés

   1 pont

2011 május emelt szint

VI. Célzott terápia — 10 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 3.2.1, 4.8.5, 6.3.3 pontjai alapján készült.
Szöveg forrása: Gunda Tamás: Célzott kemoterápia *Kémiai panoráma, 2010/1. szám*

1. C, D — 2 pont
2. C — 1 pont
3. B, D — 2 pont
4. A, C — 2 pont
5. B — 1 pont
6. Radioaktív / röntgen / ultraibolya sugárzás kerülése, csökkentése
   Személyes lehetőség: például gyakori szellőztetéssel (radon) / mérsékelt napozással (UV)
   Általános érvényű lehetőség: például: atomfegyver-kísérletek tilalma / kis terhelésű röntgensugárzást okozó készülékek alkalmazása / az ózonpajzs védelmét célzó nemzetközi egyezmények.

   Rákkeltő hatású szerek kerülése, mérsékelt fogyasztása
   Személyes lehetőség: például dohányfüst, nitrites pácok, benzoát-tartalmú tartósítók, füstölt és pörkölt áruk, penészes, lejárt szavatosságú termékek kerülése
   Általános érvényű lehetőség: például biogazdálkodás, az élelmiszerek minőségének ellenőrzése, szmog csökkentése.
   Bármely helyes példa és a hozzá tartozó lehetőség megnevezése 1-1 pont

   2 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
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.

2011 október középszint

IX. Vércsoportok — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3, 4.6.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült.
Ábra: eredeti

1.	A	1 pont
2.	B, C, F	3 pont
3.	C	1 pont
4.	A vörösvérsejteken /vörösvértesteken (felszínükön / membránjukon)	1 pont
5.	(egyes) fehérvérsejtek / a plazmasejtek	1 pont
6.	C	1 pont
7.	B	1 pont
8.	a méhlepény	1 pont

2011 október emelt szint (részlet)

I. Zsigeri szervek — 8 pont

5.	a bal kamrát	1 pont
6.	a jobb pitvarba	1 pont
7.	az artériák fala vastagabb / több simaizom veszi körül. / A vénákban vénabillentyűk vannak. *(Önmagában a szempont megnevezésére nem adható pont.)*	1 pont

2012 május középszint

III. A vér összetevői — 9 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4; 4.6.1; 4.6.5. 4.8.5 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: Mike Boyle - Kathryn Senior: Human Biology, Collins, 2002

1.
A: vérplazma
B: alakos (sejtes) elemek
C: szervetlen összetevők / ásványi anyagok / ionok / (oldható) sók
D: szerves összetevők

1+1+1+1 pont, összesen — 4 pont

2. oxigénszállítás (elfogadható: légzési gázok szállítása / protonmegkötés) — 1 pont
3. B — 1 pont
4. C — 1 pont
5. A — 1 pont
6. gyulladásra / fertőzésre — 1 pont

2012 május középszint

VI. Malária — 8 pont

A feladat a követelményrendszer 1.2.; 3.2.1; 5.1 és 6.3.1-2 pontjai alapján készült.
Az ábrák forrása:
Mike Boyle - Kathryn Senior: Human Biology, Collins, 2002
Bánkuti-Both-Csorba: A kísérletező ember – természet-tudomány-történet II. Kairosz, 2006

1. A szúnyoglárvák fejlődése vízhez / nedves, mocsaras területhez kötött./A szúnyog magas páratartalmat igényel. — 1 pont
2. Annak bizonyítására, hogy száraz levegőjű helyen is kiváltható a betegség. — 1 pont
3. A kísérletben a kísérletező szabta meg / változtatta (tervszerűen) a kísérleti körülményeket, a megfigyelés során nem (hanem az adott körülményeket nem változtatva gyűjtött adatokat). — 1 pont
   Másként is megfogalmazható.
4. A (hagyományos) antibiotikumok baktériumok ellen hatásosak, a lázállatka pedig nem baktérium (hanem eukarióta egysejtű). — 1 pont

2012 május középszint

VIII. Rh-vércsoport — 6 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 és 6.8.1 pontjai alapján készült.

1. B, D — *1+1 pont, összesen:* 2 pont

2. Az Rh-pozitív testvér az Rh-negatívnak: nem, mert a kapott vér a fogadó szervezet számra ismeretlen antigént tartalmaz (ezért azt az immunrendszer kicsapná). 1 pont

   Az Rh-negatív testvér az Rh-pozitívnak: igen, mert a kapott vér nem tartalmaz a fogadó szervezet számára ismeretlen antigént. 1 pont
   Másképp is megfogalmazható, de mindkét válasz csak indoklással fogadható el.

3. Az Rh-pozitív testvér esetében: nem, mert a vércsoportok megegyeznek, ezért az anyai szervezet nem termel olyan antitestet, ami a magzat vérét kicsaphatná. 1 pont

   Az Rh-negatív testvér esetében: nem, mert a magzat vére nem tartalmaz az anya számára ismeretlen antigént, így nem termelődik ellene antitest sem. 1 pont

   Mindkét esetben elfogadható az az indoklás is, hogy a magzati vérsejtek (a szülésig) nem jutnak át a méhlepényen, így egyébként sem válthatnának ki immunválaszt.

2012 május emelt szint (idegen nyelvű)

IX. Erek és szervek — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.3, 4.3.2, 4.4.2, 4.7.1-2. pontjai alapján készült.
Ábra: eredeti.

1. húgyvezeték — 1 pont
2. X — 1 pont
3. X — 1 pont
4. E — 1 pont
5. X — 1 pont
6. Y — 1 pont
7. B, C, D, G — 1+1+1+1 = 4 pont

2012 május középszint (részlet)

IV. Vérér és rostacső — 9 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3; 2.1.4; 2.3; 3.4.3 és 4.6 pontjai alapján készült.
Ábra forrása: eredeti (London, Kew Garden Botanikus Kert)

4. B
5. C
6. B
7. C
8. B
9. A

2012 május emelt szint (idegen nyelvű)

X. A Testfolyadékok — 20 pont

1. Az emberi vér — 7 pont

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

Minden helyes válasz 1 pont.

2. A szöveti keringés — 13 pont

A szöveti nedv képződésekor

- a hajszálerek (artériás szakaszának) falán — 1 pont
- a vér(plazma) — 1 pont
- átszűrődik, — 1 pont
- mert itt a vérnyomás nagyobb, mint a vérplazma(fehérjék) ozmózisnyomása. — 1 pont

Összetétele:

- keletkezésekor fehérjementes vérplazma, — 1 pont
- amelybe később fehérvérsejtek és — 1 pont
- (az általuk termelt) immunfehérjék is belekerülnek. — 1 pont

(Elfogadható a sejtek anyagcseretermékeinek és/vagy az elpusztult sejtek anyagainak említése is.)

Feladata:

- anyagszállítás a sejtek és a vér között, — 1 pont
- immunitás. — 1 pont

Áramlása:

- egy része a hajszálerekbe (a vénás szakaszon) visszaszívódik, — 1 pont
- mert itt a vérnyomás kisebb, mint a vérplazma(fehérjék) ozmózisnyomása. — 1 pont
- Másik része a nyirokhajszálerekbe kerül, — 1 pont
- ahol a folyadék áramlását a szív (szívóereje) / a vénás rendszer alacsonyabb nyomása / a nyomáskülönbség biztosítja. — 1 pont

2013 május emelt szint

VII. Szívbillentyűk — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3. és 4.6.2. pontjain alapul.
Az ábra forrása: http://www.educima.com/dibujo-para-colorear-corazon-i16644.html alapján
A szöveg forrása: http://www.mnsza.hu/szivbeteg/beteg/mitralis_regurgitacio.php alapján

1. B		1 pont
2. D		1 pont
3. C, D	1+1 =	2 pont
4. C		1 pont
5. C		1 pont
6. B		1 pont
7. D		1 pont
8. A		1 pont
9. D		1 pont

2013 május emelt szint (idegen nyelvű) (részlet)

VIII. Testnedveink — 10 pont

2.	A, E	1+1 pont
3.	A, B	1+1 pont
4.	B, C	1+1 pont

2013 október középszint

IV. Vérkenet — 11 pont

A feladat a követelmények 3.4.4. és 4.6.1. fejezetén alapul.

1.	Vörösvértestek / vörösvérsejtek		1 pont
2.	C		1 pont
3.	A légzési gázok szállítása / oxigénszállítás		1 pont
4.	Fehérvérsejtek /nyiroksejt / plazmasejt /monocita		1 pont
5.	A, D, E	1+1+1 pont =	3 pont
6.	C		1 pont
7.	Vérplazma		1 pont
8.	A		1 pont
9.	C		1 pont

2013 október emelt szint

IX.A Vérköreid — 20 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.2., 4.6.3., 4.6.4. fejezetein alapul.
Az ábra forrása:
http://www.hcc.uce.ac.uk/physiology/circulation02.htm

Vérnyomás a keringési rendszer különböző szakaszain — 5 pont

1. A — 1 pont
2. 5 Hgmm — 1 pont
   (1 és 10 Hgmm közötti értékek elfogadhatók, ha feltüntette a mértékegységet is a vizsgázó)
3. A jelenség oka **az artériák falának rugalmassága** / a szélkazán effektus. — 1 pont
4. C — 1 pont
5. A (**véna)billentyűk.** — 1 pont

A kapilláris-keringés sajátosságai — 15 pont

- A vérplazma **ozmotikus** szívóereje a kapilláris **belseje felé** hat.
- A **vérnyomás** a kapillárisból a szövetnedv felé/ **kifelé** mozgatná a folyadékot.
- A hajszálerek kezdeti részén a vérnyomás abszolút értéke nagyobb/ a két nyomásérték eredője kifelé hat,
- ezért a fehérjementes plazma kifelé szűrődik az érből.

- A kapillárisok távolabbi szakaszán az ellenkező eredőjű nyomásviszonyok miatt folyadék befelé szűrődik.

5 pont

- A vékonybél kapillárisaiba szívódik fel a megemésztett tápanyagok / monomerek zöme
- a vékonybél üregéből. — 2 pont

- A vesetestecskék kapillárisainak falán keresztül szűrődik át a **Bowman-tok üregébe**

1 pont

- a vérplazmából a **víz** / **ionok** / **glükóz** / **N-tartalmú anyagcseretermékek** / **hormonok.**
  (3 említése szükséges.) — 3 pont

A tüdő kapillárisaiból **szén-dioxid** jut a **tüdő légterébe,**

- oxigén az ellenkező irányba — 2 pont
- A szimpatikus izgalom a **kapillárisok vérellátását növeli** a vázizmokban,
- **csökkenti a bélcsatorna falában.** — 2 pont

2012 október középszint

VIII. Két vérér — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4; 4.6.1; 4.6.3; 4.7.1 pontjai alapján készült.

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

2014 május középszint (idegen nyelvű)

V. Vérszívók ideje — 7 pont

A feladat a követelményrendszer 3.2.1, 3.4.2, 4.2.1, 4.8.5 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: www.kisallatdoki.hukepkullancs2.jpg
Minden helyes válasz 1 pont.

1. Mert 4 pár lába van / nem 3 pár lába van.
2. A hámrétegen kell áthatolnia.
3. A sejt közötti folyadékban nincsenek vörösvértestek / vörösvérsejtek, / vérfehérjék.
4. Ekkor a „feleslegessé vált folyadék a gazdatestbe kerül vissza”, megnő a fertőzés veszélye. *Vagy más jó megfogalmazás.*
5. A (fertőző) baktériumok is egysejtű paraziták.
6. C
7. C

2014 május középszint (idegen nyelvű)

VIII. Vérünk 9 pont

Az ábra forrása: http://fokusz.info/index.php?cid=1780752785&sid=1727118970
A feladat a követelményrendszer 4.4.2., 4.4.3., 4.5.1., 4.6.1., 4.7.1., 4.8.4., 4.8.5. fejezetein alapul.

Mit szállít a vérplazma?		Honnan szállítja?	Hova szállítja? (célszerv)
szállított anyagcsoport neve	Példa		
Felszívott tápanyag-molekulákat	**1. monoszacharidok /glükóz / aminosavak / zsírsavak / glicerin / monogliceridek / ionok**	**2. középbéltől / vékonybéltől**	**3. minden szervbe/ a májba**
Szén-dioxidot	----------	**4. minden szervből**	**5. a tüdőbe**
Salakanyagokat / bomlástermékeket	karbamid	a májból	**6. a vesékbe**

Minden helyesen kitöltött mező 1-1 pont, összesen 6 pont.

7. Anyagszállítás (szállítófehérjék). / A véralvadás lépéseinek kiváltása, a vérlepény képzése. /Ozmotikus viszonyok biztosítása a vérben. / Ellenanyagok / antitestek formájában az immunitás biztosítása.

Bármely két funkció megnevezése 1-1 pont, összesen 2 pont

8. Az alsó / jobb oldali / piros színű részben. Indoklás: A vörösvérsejtek / vörösvértestek vörös színe miatt jól elkülönülnek a sejtes elemek. *Vagy:* A nagyobb tömegű sejtes elemek gyorsabban ülepedtek. 1 pont

2014 május emelt szint

VI. Szívverés — 8 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3-4 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása:W. McArdle et al.: Excercise Physiology Lippincott, Baltimore, 2001

1. A jobb pitvarból (a pitvar falából) / a szinuszcsomóból. 1 pont
2. A pitvar(ok) és kamr(ák) határán / a pitvar-kamrai csomóban. / His-kötegben. 1 pont
3.

Egy összehúzódási ciklus 60/75 = 0,8 s-ot vesz igénybe.
Ebből 0,22 + 0,08 = 0,3 s az összehúzódás fázisa. 1 pont
A szív tehát (kb.) 0,8-0,3 = 0,5 s-ot pihen egy ciklus alatt,
azaz 1 perc alatt 37,5 másodpercet. 1 pont
Más sorrendű levezetés is elfogadható.

4. A bal szívfél zsebes billentyűje akkor csapódik be, amikor a(z) aorta (vér)nyomása nagyobb lesz, mint a (bal) kamráé. 1 pont
5. A szimpatikus hatású rostok: a gerincvelő háti / mellkasi szakaszából 1 pont
   Csak pontos megnevezés esetén jár az 1 pont.
   A paraszimpatikus hatású rostok: az agytörzsből / nyúltvelőből 1 pont
6. Romlik a szövetek vérellátása. / Nem jut elegendő vér a vérkörökbe.
   Bármely helyes következtetés elfogadható. 1 pont

2014 május idegen nyelvű emelt szint

I. Szívműködés — 9 pont

Az ábra forrása: M. Boyle-K. Senior: Human Biology. Collins, London, 2002

1. zsebes / félhold alakú billentyű
2. a zsebes billentyű nyitott
   a kamra térfogata kisebb, mint az A helyzetben
3. A megfeszült aortafal rugalmassága miatt.
4. (A rendszeres edzés hatására) a kamratérfogat / pulzustérfogat sportolókban nagyobb.

5.	A vérnyomás az A fázisban a kamrában.	<	A vérnyomás az A fázisban az aortában.
6.	A vérnyomás a B fázisban a kamrában.	>	A vérnyomás a A fázisban a kamrában.
7.	A vérnyomás az A fázisban a kamrában.	<	A vérnyomás az A fázisban a pitvarban.
8.	A vérnyomás a B fázisban a kamrában.	>	A vérnyomás a B fázisban a pitvarban.

9. Igen, amikor a kamrai nyomás már nagyobb, mint a pitvari (ezért a vitorlás billentyű már zárt), de még kisebb, mint az aortai (ezért a zsebes billentyű még zárt). *Másképpen is megfogalmazható, de a három nyomás viszonyának szerepelnie kell az indoklásban.*

2014 május emelt szint

X. A. Keringés 20 pont

Vér és nyirok 9 pont

A feladat a követelményrendszer 1.3; 4.6.1-2 és 4.8.5 pontjai alapján készült.
Az ábrák forrása: W.R Pickering: Biology through diagrams Oxford University Press 2002 nyomán; Bánkuti-Both-Csorba: A kísérletező ember Kairosz, 2006

1. A (a nagyvérkör) kapillárisai 1 pont
   B nyirokér 1 pont
   C nyirokcsomó / nyirokszerv 1 pont
   D (test)véna 1 pont
2. a vér(plazmafehérjék kolloid) ozmózisnyomása
   A szövetnedv ozmózis nyomása nem fogadható el. 1 pont
3. A (vér hidrosztatikai és kolloid) nyomás különbsége határozza meg a kapilláris falán történő anyagáramlás irányát. 1 pont
4. Érelzáródás / érszűkület például vérrögképződés miatt (trombózis)./ A vénás keringés elégtelensége (gyulladás, tartós álló munka miatt). / Az erek sérülése miatt folyadék-kiáramlás (pl. baleset miatt). / A kolloid ozmózisnyomás szívóerejének csökkenése (tartós éhezés miatt) / A szívműködés elégtelensége miatt. / Magas vérnyomás miatt.
   Bármelyik kettő: 1+1 pont = 2 pont
   Következmény: a szövetnedv fölszaporodása / vizenyő / ödéma 1 pont

A nyirokkeringés – esszé 11 pont

- A nyiroknedv a szövet(közti)nedvből keletkezik / a kapillárisok vénákhoz közelebb eső szakaszán kevesebb folyadék szívódik vissza a vérbe, mint amennyi az artériák felé eső szakaszon kipréselődött. 1 pont
  A szövet(közti) nedv plazmafehérjét nem tartalmaz / a plazmafehérje koncentrációja jóval alacsonyabb, mint a vérplazmáé, 1 pont
  a nyiroknedv tartalmaz immunfehérjéket/globulinokat is. 1 pont
- A szövetközti nedvből a vakon kezdődő nyirokkapillárisok a nyirokfolyadékot egyre vastagabb nyirokerekbe juttatják, 1 pont
  közben nyirokcsomókon/nyirokszerveken (mandulák) halad keresztül, 1 pont
  végül mellkasi nyirokéren /mellvezetéken / nyirokvezetéken át a vénás keringésbe, (majd a jobb pitvarba) kerül. 1 pont
- A vénás véráramlást fenntartó erők a nyirokkeringésben is meghatározóak:
  a szívpumpa / a nagy vénák szívó hatása, 1 pont
  a (be)légzés hatása, 1 pont
  a (váz)izompumpa, 1 pont
  a negatív mellüregi nyomás / a nyirokerek összehúzódása 1 pont
  Mindkét rendszerben az erek billentyűi megakadályozzák a visszaáramlást. 1 pont

2014 október középszint

IV. Vakbélgyulladás — 9 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.4, 4.4., 4.8.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: Dr. Mándi Barnabás: Anatómia-élettan. Medicina, Budapest.

1. A: vékonybél / csípőbél / középbél — 1 pont
   C: vastagbél / remesebél / colon / utóbél — 1 pont
2. C — 1 pont
3. A vastagbélben élő baktériumok kijutnak a hasüregbe (és elfertőzik azt.) — 1 pont
4. D — 1 pont
5. X — 1 pont
6. A — 1 pont
7. D, E — 1+1 = 2 pont

2014 október emelt szint

III. A kötődés molekulája — 8 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3, 4.5 és 4.6. pontjai alapján készült.
Az ábrák forrása: buzzle.com; www.normalbreathing.com; homepage.smc.edu

1. B, C, G — 1+1+1 = 3 pont
2.
Testvéna normál légzéskor: B
Testvéna visszatartott légzés után: C
Aorta normál légzéskor: A
Mindhárom betű helyes megadása esetén együttesen: 1 pont
3. A, C — 1+1 = 2 pont
4. B, D — 1+1 = 2 pont

2014 október emelt szint

V. Sejtjeink határán — 11 pont

A feladat az érettségi követelmények 2.3.; 2.3.1.; 4.8.5.; és 6.2.1. pontjai alapján készült.
A szöveg forrása: origo.hu/egeszseg/20120302-ket-ujabb-vercsoportot-fedeztek-fel-langereis-junior.html

1. B — 1 pont
2. A — 1 pont
3. B — 1 pont
4. B — 1 pont
5. C — 1 pont
6. A — 1 pont
7. D — 1 pont
8. Immunválasz/antitest termelés játszódik le (más megfogalmazásban is elfogadható), mert a Junior-pozitív vérében található egy olyan fehérje, amely „idegen”, vagyis antigén a Junior-negatív ember számára. — 1 pont
9. Semmi / nem történik immunválasz, mert a nullás, Rh-negatív vörösvértestekkel nem érkezik „idegen” antigén, így nem alakul ki immunválasz. — 1 pont
10. C, D — 1+1 = 2 pont

2015 május középszint

III. Véradás 9 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.1; 4.8.5; 6.2.1. pontjai alapján készült.
A szöveg forrása: Magyar Vöröskereszt / Országos Vérellátó Szolgálat kiadványa, 2014.

1. 9-10% (A két érték bármelyike elfogadható.) 1 pont
2. B 1 pont
3. B 1 pont
4. C 1 pont
5. 0 vércsoportúak, arányuk 32%. (Csak a megnevezés és a % együtt fogadható el.) 1 pont
6. C 1 pont
7. C 1 pont
8. A baktériumok osztódással / hasadással szaporodnak, 1 pont
   ezzel szemben a vírusokat a gazdaszervezet sejtjei hozzák létre. 1 pont
   Másképpen megfogalmazott, de hasonló tartalmú válasz is elfogadható.

2015 október középszint

IV. Gyógyszerszedés, de hogyan? 9 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.1, 3.2.1, 4.4.2, 4.8.5 pontjai alapján készült.
A szöveg forrása: Ritmus életmód magazin, 2013. július , Dezslik M. írásából

1. B
2. A
3. D
4. C
5. D
6.

a tablettában levő hatóanyag mennyisége	>	B	>	A	>	C	>	***a sejtekbe jutó hatóanyag mennyisége***

A megadott teljes, helyes betűsor esetén jár az 1 pont.

7. Az antibiotikumok elpusztítják a gyulladást kiváltó baktériumokat. / Az antibiotikumok gátolják a baktériumok szaporodását.
8. A (befogadó) szervezet számára idegen antigén(ek) volt(ak) az átültetett szerv (sejtjei)ben.
9. A vörösvértestekben levő hemoglobinmolekula köti meg és szállítja az oxigént (a vérben).

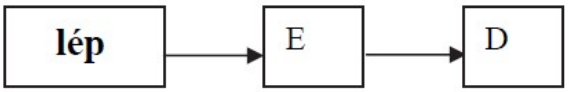
2015 október emelt szint

VI. Belső összeköttetések — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.1.4; 4.4.2, 4.6.1; 4.6.3; 4.7.1 és 4.8.1 pontjai alapján készült.
Ábra forrása: http://kvm17.blogspot.hu/2012/11/koleszterin-hipotezis-nagy-atveres.html

1. C		1 pont
2. A, B	1+1 =	2 pont
3. B, D, E	1+1+1 =	3 pont
4. A, E	1+1 =	2 pont
5. C		1 pont

6.



1 pont

Csak a helyes betűsorrend megadása esetén jár az 1 pont.

2016 május középszint

II. Kanyarójárvány — 6 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 pontja alapján készült.
Minden helyes válasz 1 pont.

1. tbc/tuberkulózis/diftéria/tetanusz/szamárköhögés/pertussis/járványos gyermekbénulás/ poliomyelitis/ agyhártyagyulladás/ mumpsz/ rubeola/ rózsahimlő/ krónikus májgyulladás/ hepatitis (B) *Bármelyik megnevezése.*
2. C
3. A beoltott személyek nem kapják meg és nem adják tovább a fertőzést.
4. A baktériumok sejtekből állnak, a vírusok nem. / A baktériumoknak van sejthártyájuk, a vírusoknak nincs. – *Vagy más, jó testfelépítésbeli különbség megnevezése.*
5. C
6. (Louis) Pasteur

2016 május emelt szint

IV. Szívciklus — 13 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3 pontja alapján készült.
Az ábra forrása: G&S.Toole: Understanding Biology Stanley Thornes Ltd. Cheltenham, 1995

1. $120 - 50 = 70\ cm^3$ ($70\text{-}75\ cm^3$ közti értékek elfogadhatók.) — 1 pont
2. $70 \cdot 100 = 7000\ cm^3 = 7\ dm^3$ *Az 1. pontban számolt érték százszorosa elfogadható.* — 1 pont
3. A kamra a 0,13 s-tól – 0,36 s-ig terjedő szakaszban húzódott össze, ami 0,23 s, a 100 ciklus alatt tehát 100 . 0,23 = 23 másodpercig dolgozott. *(A 18 és 28 s közti értékek elfogadhatók).* — 1 pont

4. B — 1 pont
5. A — 1 pont
6. C — 1 pont
7. B — 1 pont
8. D — 1 pont
9. B és D — 1+1 = 2 pont

10. A kamra térfogata a B pillanatban	>	A kamra térfogata a C pillanatban.
11. A kamrában uralkodó nyomás a zsebes billentyű kinyílása előtti pillanatban.	< vagy =	Az aortában uralkodó nyomás a zsebes billentyű kinyílása előtti pillanatban.
12. A kamrában uralkodó nyomás a zsebes billentyű kinyílása utáni pillanatban.	> vagy =	Az aortában uralkodó nyomás a zsebes billentyű kinyílása utáni pillanatban.

Minden helyes válasz 1 pont, összesen — 3 pont

2016 május középszint (idegen nyelvű)

VII. Testünk motorja: a szív — 8 pont

A feladat az érettségi követelmények 3.6.3. pontja alapján készült

1. F és G — 1+1 = 2 pont
2.
- (vitorlás) billentyű — 1 pont
- egyirányúvá teszi a véráramlást / ne folyjon vissza a vér a kamrából a pitvarba / ne folyjon vissza a vér E-ből C-be — 1 pont

3. B — 1 pont
4. koszorú(s)erek — 1 pont
5. szívizomzat-elhalás — 1 pont
6. mozgásszegény életmód / dohányzás / zsíros ételek fogyasztása / tartós, feloldatlan stressz *Más jó megoldás is elfogadható.* — 1 pont

2016 május emelt szint (idegen nyelvű)

X.A Testfolyadékok — 20 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.2 pontja alapján készült.

A hajszálerek határán — 13 pont

1.
C: vér
D: sejt közötti folyadék / szövetnedv
E: nyirok
Minden helyes megnevezés 1 pont, összesen 3 pont

2. B 1 pont
3. A 1 pont
4. B 1 pont
5. D 1 pont
6. B 1 pont
7. A 1 pont
8. fehérje 1 pont
9. ozmotikus nyomás 1 pont

10. kapillárisok 1 pont
11. sejt közötti tér 1 pont

Vérnyomás – esszé — 7 pont

1.
- A magasabb érték a kamra összehúzódáskor (szisztolé),
- az alacsonyabb a kamra elernyedésekor (diasztolé) mérhető.
- 120 / 80 Hgmm 3 pont

2.
- Az artériák falának rugalmassága / a vénák változó keresztmetszete / a kapillárisokban távozó folyadékmennyiség okozza a különbségeket. 1 pont

3.
- Nő a vérnyomás,
- amit az adrenalin
- és a vegetatív idegrendszer szimpatikus rostjai váltanak ki. 3 pont

2016 október emelt szint

IX. Véralvadás — 9 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.6.1. pontjai alapján készült.

1.
A: trombin — 1 pont
B: fibrin — 1 pont
2.
szerv: máj — 1 pont
sejtalkotó: riboszóma / endoplazmatikus retikulum — 1 pont
3. kalcium / Ca^{2+} — 1 pont
4. K — 1 pont
5. A — 1 pont
6. A — 1 pont
7. D — 1 pont

7. Az alvadás normális folyamatát bármelyik véralvadási faktor hiánya meggátolhatja. A vérzékenység egyik típusát az X kromoszómához kötött gén recesszív allélja okozza. Milyen következményekkel jár ez?

A) Csak homozigóta férfiak lehetnek vérzékenyek.
B) Csak homozigóta nők lehetnek vérzékenyek.
C) Csak heterozigóta férfiak és homozigóta nők lehetnek vérzékenyek.
D) A recesszív alléllal rendelkező férfiak vérzékenyek.
E) A recesszív allélt hordozó nők vérzékenyek.

2017 május középszint

VIII. Hajszálerek — 5 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4., 4.6.1 , 4.6.2 és 4.8.5 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: J. Torrance: Biology Intermediate 2, Hodder Gibson, 2000

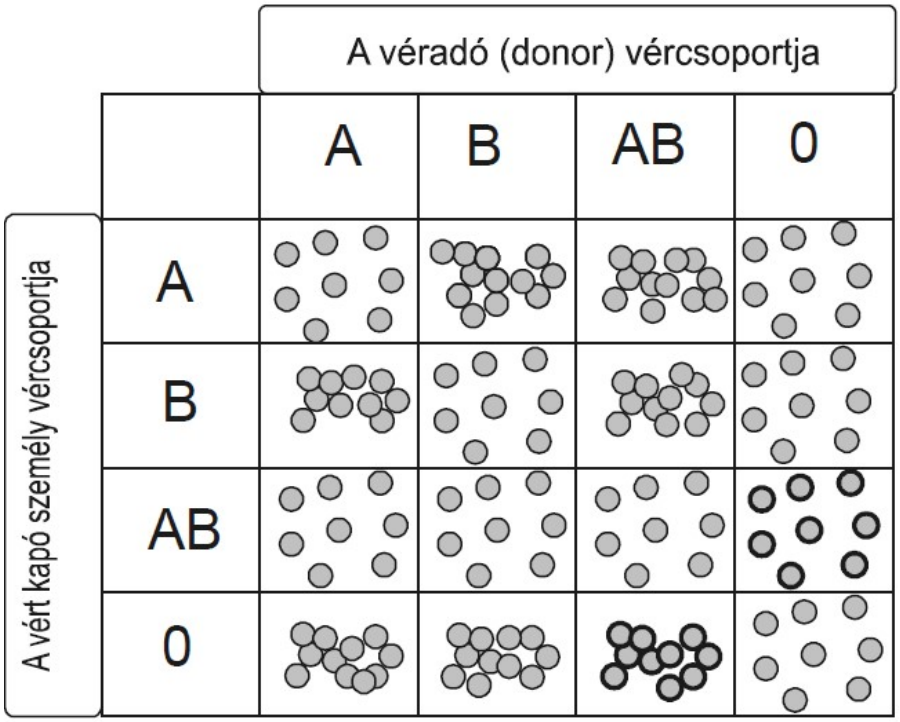
1. D
2. B
3. F
4. E
5. B

2017 május középszint

IX. Véradás — 7 pont

A feladat a követelményrendszer 4.8.5 és a 6.2.1 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: M. Bailey&K. Hirst: Biology AS Collins, London, 2000

1.



A rajzokon egyértelműen látszania kell az összetapadásnak, illetve az elkülönült sejteknek.
Két jó rajz: 1+1 = 2 pont.

2. Az első esetben a donor vére nem csapódott ki, mert nem volt (a vérsejtek felszínén) olyan vércsoport-antigén, amit a kapó személy antitestjei ki tudtak volna csapni. 1 pont
A második esetben a donor vére kicsapódott , mert az „A és „B" vércsoport-antigének a kapó személy immunrendszere számára ismeretlenek voltak, így azok ellen antitesteket termelt. 1 pont
Másképp is megfogalmazható, ha a szakkifejezéseket helyesen használta. Csak jó indoklások esetén adható meg az 1+1 pont.
3. Oxigénszállítás. 1 pont
4. Igen, ha az anya B(0) vagy 0 vércsoportú volt. *Csak indoklással.* 1 pont
5. Rh-pozitív magzat és Rh-negatív anya esetén a második várandós állapot /terhesség idején. *Csak mindhárom feltétel megnevezése esetén.* 1 pont

2017 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

IV. Szégyen a futás, de hasznos! 9 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.8.4., 4.8.1. és 4.5.1. pontjai alapján készült.

7. A vázizmok működéséhez több oxigénre van szükség, ezt a fokozottabb szívműködés tudja biztosítani. 1 pont
   Másképp is megfogalmazható.
8. Normál (átlag)pulzusszám: 72/perc, 2 perc alatt: 144
   ez 110%-kal megnőtt: 302,4 összehúzódás 2 perc alatt 1 pont
   egyszeri összehúzódás: 70 ml, 302,4 összehúzódás: 21168 ml vér -> 21,168
   (kerekítve: 21 liter) liter vér 1 pont
   Megjegyzés: elfogadható minden olyan eredmény, ami a 60-80 közötti percenkénti pulzusszám értékkel számolva adódott, s az is, ha más sorrendben számolt a vizsgázó.

2017 május emelt szint (részlet)

VI. Vértestvérek 10 pont

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

6. A 1 pont
7. Nem, mivel a vörösvértestekből hiányzik a sejtmag. 1 pont
8. $(5 \cdot 10^6$ db/mm$^3) \cdot (5 \cdot 10^6$ 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)

VI. Vizsgálatok emberi vérrel 8 pont

A feladat a követelményrendszer 3.4.4., 4.4.2., 4.6.1. és 4.8.5. pontja alapján készült.
Az ábra forrása: xenia.sote.hu/hu/biosci/docs/pathophys/hematology/hu/images/p1-25.jpg

1. D 1 pont
2. vérlemezkék 1 pont
3. Ca^{2+}-ionok 1 pont
4. fibrinogén 1 pont
5. fibrin 1 pont
6. AB vércsoportú 1 pont
   az A és B vércsoportú vérplazmában anti-B és anti-A antitestek vannak, ezek kicsapják a kísérleti alany A és B antigént tartalmazó vörösvértestjeit. 1 pont
7. C 1 pont

2017 május emelt szint

VII. A vérkeringés jellemzői — 15 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.3 pontja alapján készült

1.
A: Vérnyomás
B: A vér áramlási sebessége
C: Erek összkeresztmetszete — 3 pont

2.
Kiindul: bal kamrából
Érkezik: jobb pitvarba. *Mindkettő helyes megnevezésekor:* — 1 pont

3. A (nagy) artériákra / az aortára — 1 pont

4.
Szisztolés: 120 (110 és 130 között elfogadható) Hgmm Diasztolés: 80 (70-80) Hgmm
Mindkét érték helyes megadása esetén — 1 pont

5.
Szisztolés nyomás oka: bal kamra / a kamrák összehúzódása — 1 pont
Diasztolés nyomás oka: bal kamra elernyedése /az érfalak feszessége — 1 pont

6. Minél nagyobb az erek összkeresztmetszete, annál alacsonyabb a vér áramlási sebessége. / Közelítőleg fordítottan arányosak egymással.
Más hasonló értelmű megfogalmazás is elfogadható. — 1 pont
7. A és E — 1+1= 2 pont

8.
A vér vénákban történő visszaáramlását a szív felé több körülmény is segíti.
A vénákban a **vérnyomás** alacsony és folyamatosan csökken, így csak kis mértékben segíti a vér áramlását. A vénák falában található **billentyűk**, valamint a ritmikusan összehúzódó **(váz)izomzat** pumpáló hatása együtt segítik a vér szív felé történő visszaáramlását. A **légzőmozgások/belégzések** csökkentik a mellkasban a nyomást, ezért a vénában szívó hatást keltenek, ami szintén a vér szív felé történő áramlását segíti.

Minden jó helyre írt szó 1 pont, összesen — 4 pont

2017 május emelt szint (idegen nyelvű)

X.A Kórokozók és védettség 20 pont

A feladat a követelményrendszer 3.1.1., 3.2.1., 4.3.1., 4.8.5. és 4.9.2. fejezetein alapul.
Az ábra forrása: www.tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/biologia/biologia-11-evfolyam/vedekezes-a-korokozok-ellen/aids

Fertőző betegségek 10 pont

1. A 1 pont
2. C 1 pont
3. A 1 pont
4. D 1 pont
5. C 1 pont
6. (Retro-/RNS-) vírus. 1 pont
7. Az emberi szervezet (limfocitái). 1 pont
8. Nemi kapcsolattal/közös injekcióstű használatával/anyáról magzatra/anyatejjel/ nyitott sebekben, vér útján. *Bármelyik kettő megnevezése* 1+1 = 2 pont
9. Vörös csontvelő / csöves csontok végei és lapos csontok. 1 pont

A kórokozók elleni védettség fajtái — esszé 10 pont

1.

- Legyengített vagy elölt kórokozókat/ a kórokozó valamely alegységét/a tisztított antigént juttatják be a szervezetbe. 1 pont

- A beadott antigén ellen első alkalommal **memóriasejtek** keletkeznek, amelyek **fertőzés esetén hamar kialakítják az immunválaszt/védettséget biztosítanak.** 1 pont

- tbc/tuberkulózis/diftéria/tetanusz/szamárköhögés/pertussis/járványos gyermekbénulás/poliomyelitis/agyhártyagyulladás/kanyaró/mumpsz/rubeola/rózsahimlő/ májgyulladás/hepatitis (B)
  Bármelyik kettő megnevezése: 1 pont

2.

- Az első fertőződés után memóriasejtek maradnak, ezek alakítják ki a védettséget. 1 pont
- Aktív, természetes védettség. 1 pont

3.

- Az antitestek / ellenanyagok / immunglobulinok átjutnak az anyából a gyermekbe 1 pont
- a méhlepényen keresztül 1 pont
- vagy az anyatejjel. 1 pont

4.

- Mesterségesen/injekcióval kész ellenanyagot / antitesteket / immunglobulinokat juttatnak a beteg szervezetébe. 1 pont
- Nem alakul ki tartós védettség. 1 pont

2018 május középszint

IV. Kanyaró Európában — 8 pont

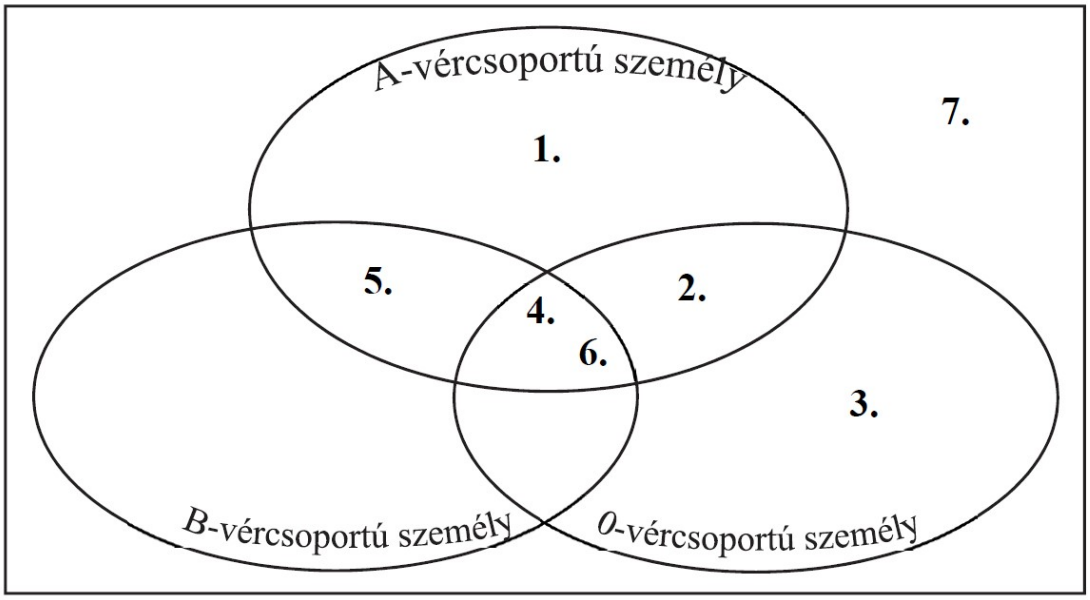
A feladat a követelményrendszer 2.1.5., 3.1., és 4.8.5. pontjai alapján készült.
A szöveg forrása: Antmann Katalin-Paulovkin András: Visszatérő veszély. Kanyarójárvány Európában Élet és tudomány 2017./14.

1. B, E — 2 pont
2. C — 1 pont
3. E — 1 pont
4. „bár létrehozhat a természetes kanyaróhoz hasonló oltási betegséget.” / (legyengített) vírust tartalmaz — 1 pont
5. A járvány: egy adott területen bekövetkező nagyszámú megbetegedés, ebben az esetben csak szórványos volt / nem volt nagy számú. — 1 pont
6. A garatból — 1 pont
   a fülkürtön / Eustach-féle kürtön át — 1 pont

2018 május középszint

VI. Vércsoportosítás — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3., 4.8.5. és 6.2.1. pontjai alapján készült.
A táblázat forrása:
http://www.kicsisziv.hu/cikkek/vercsoportok-es-rh-osszeferhetetlenseg-mit-tudunk-e-temarol



Minden helyesen beírt szám: 1 pont.
(Amennyiben egy számot több helyre is beír a vizsgázó, arra nem adható pont!)

8. a) A- — 1 pont
   b) A+, A-, AB+, AB- — 1 pont
9. D — 1 pont

2018 május középszint

IX. Szívünk egészsége — 11 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3., 4.6.4., 4.6.5. pontjai alapján készült.

1. A (szisztolés) vérnyomás magasabb — 1 pont
   a szívfrekvencia / pulzus magasabb — 1 pont
2. Mozgás / élénkítőszerek / izgalmi állapot.
   Más jó megoldás is elfogadható, de csak élettani, nem kóros hatás. — 1 pont
3. Az érfal rugalmasságából eredő hatás („szélkazán") nem,
   vagy kevéssé érvényesül. — 1 pont
4. (Koszorúér-elzáródás miatt bekövetkező) szívizomelhalás — 1 pont
   Vérrög kialakulása miatti érelzáródás — 1 pont
   Hajlam: a betegség kialakulásának valószínűsége genetikai okból
   nagyobb az átlagosnál / az utódokban nagyobb valószínűséggel jelenik meg. — 1 pont
   Más, jó megfogalmazás is elfogadható.
5. Stressz / dohányzás / túlsúly / magas vérnyomás / mozgáshiány /
   magas koleszterinszint
   Helyes megoldásonként 1-1 pont, összesen — 2 pont
6. Mellkasi szorító fájdalom / verejtékezés / légszomj /
   (bal) kar zsibbadása / karba kisugárzó fájdalom (2 tünet) — 1 pont
   Más jellemző tünet is elfogadható.
7. E — 1 pont

2018 május emelt szint (idegen nyelvű)

IX. Folyadékterek — 12 pont

A feladat a követelményrendszer 2.3.5., 4.6.4. és 4.7. pontjai alapján készült.
Az ábrák forrása: www.zuniv.net/physiology/book/chapter24.html, www.austincc.edu

1. A K^+-Na^+-pumpa K^+-okat juttat a sejt belsejébe és Na^+-okat juttat ki a sejtből. — 1 pont
2. A szövetnedv keletkezésekor a vérplazma fehérjéi nem lépnek át / nem férnek át az
   érfalon. *(Más megfogalmazás is elfogadható.)* — 1 pont

3. Sejten belüli kation-tartalom: 28×180 = 5040 mOsmol — 1 pont
   (175-190 közti értékek elfogadhatók)
   Sejten kívüli kation-tartalom: 11,5×140 + 2,5×150 = 1985 mOsmol — 1 pont
   (135-145 közti értékek elfogadhatók szorzótényezőként).
   Tehát a sejteken belül van nagyobb mennyiségű kation.
4.
   a. Verejtékezés / könnyezés — 1 pont
   b. Légzés / párolgás — 1 pont
5. A — 1 pont
6. B — 1 pont
7. D — 1 pont
8. D — 1 pont
9. C — 1 pont
10. A — 1 pont

2018 május középszint (idegen nyelvű)

IV. Véradás — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 6.2 pontja alapján készült

1. Lehetséges, hogy Zoltán 0-vércsoportú, — 1 pont
   amennyiben az apa és anya is hordozták a 0-vércsoport allélját / — 1 pont
   (és ezt az allélt adták át neki)
2. Zoltán lehet A-vércsoportú, — 1 pont
   feltétele, hogy az apa heterozigóta B legyen / — 1 pont
   az apától a recesszív allélt kapja.
3. anya: **B0** (heterozigóta) vagy **BB** (homozigóta); — 1 pont
   apa: **A0** (heterozigóta) vagy **AA** (homozigóta); — 1 pont
4. József Zoltánhoz hasonló eséllyel adhat vért **0**-vércsoportúnak. / Nem tér el. — 1 pont
   Indoklás: testi kromoszómán (autoszómán) öröklődik az AB0-vércsoport / azonos eséllyel kapja bármelyik allélt tartalmazó kromoszómát bármelyik szülőtől. — 1 pont
5. A 0-vércsoportú személy vérében / vértestjein nincs „A” antigén, — 1 pont
   ezért ha ilyen vért kapna, antitesteket termelne ellenük és kicsapná azokat. / A 0-vércsoportú vérben levő antitestek kicsapják az A-vércsoportú vörösvérsejteket. — 1 pont

2018 május középszint (idegen nyelvű)

IX. Járványok — 9 pont

A feladat a követelményrendszer 3.1.1., 4.8.5., 5.1. pontjai alapján készült.

1. cseppfertőzés (köhögés, tüsszentés) / szennyezett víz, táplálék / testi érintkezés (nemi betegségek) / fertőzött tűk (drogok) / élősködő állatok (szúnyog)
   Bármely két terjedési mód megnevezése: — 1+1 = 2 pont
2. Evés előtti kézmosás / paraziták elleni védelem / tüsszentés zsebkendőbe
   Bármely higiénés rendszabály megnevezése. — 1 pont
3. B — 1 pont
4. A — 1 pont
5. C — 1 pont
6. A — 1 pont
7. B — 1 pont
8. Mutációval új, fertőzőképes változatok (törzsek) jönnek létre / a meglévő kórokozók genetikai anyaga újrakombinálódik.
   Másképpen is megfogalmazható. — 1 pont

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 + 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 október emelt szint (részlet)

IV. Laborvizsgálat — 9 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.1., 4.6.3., 4.6.5. és 4.8.4. pontjai alapján készült.

1. (Kamrai) szisztolé / a kamra összehúzódása 1 pont
2. B 1 pont
3. A és C 1+1 = 2 pont

2020 május középszint

V. Véralkotók — 10 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.1 pontja alapján készült.
Minden helyes válasz 1 pont.
A betűknek megfelelő elnevezés is elfogadható.

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

2020 május középszint (részlet)

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

2020 május emelt szint

III. Védőoltás — 11 pont

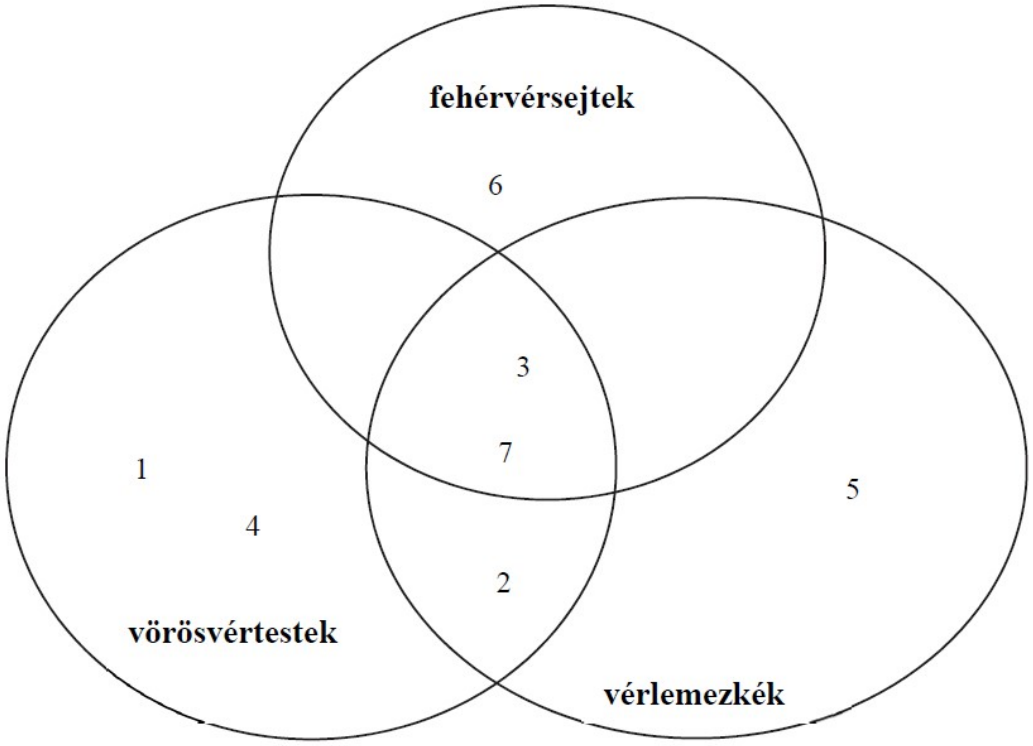
A feladat a követelményrendszer 3.2.1 és 4.8.5 pontjai alapján készült.
A szöveg és az ábrák forrása: Ferenci Tamás blogja:
https://vedooltas.blog.hu/2018/06/27/mi_a_baj_a_szamarkohoges_elleni_oltassal

1. B / E — 1 pont
2. D — 1 pont
3. B — 1 pont
4. A kórokozó többféle antigénje ellen alakult ki védettség / a kórokozó néhány antigénjének esetleges megváltozása sem csökkentette lényegesen az immunválasz hatékonyságát. / Többféle memóriasejt alakul ki. — 1 pont
5. A — 1 pont
6. A és F — 1+1 = 2 pont
7. C — 1 pont
8. A IV. magyarázatot / a hatékonyság gyengülését, — 1 pont
   mert 2012-ben a 3 hónaposnál fiatalabbak (akiket még nem oltottak) és a 10 évesnél idősebbek (akiket a vizsgált korosztályok közül a legrégebben oltottak) között voltak a leggyakoribbak a megbetegedések / mert 3 éves kor után minél több idő telt el az oltás után, annál gyakoribb volt a megbetegedés. — 1 pont
9. Az új technika önmagában nem magyarázhatja a 2012-es növekedést, mert a technikát 2012 után is alkalmazták, a betegségszám azonban ekkor ismét visszaesett. / Nem minden korcsoportban tapasztalható a növekedés. — 1 pont

2020 május középszint (idegen nyelvű)

VI. A vér alakos elemei — 12 pont

A feladat az érettségi követelmények 2.3.2., 4.6.1., 4.7.1., 4.7.3. és 4.8.5. pontjai alapján készült.
Minden jó helyre írt szám 1 pont.



8. 2–2,5 dm^3 közötti érték elfogadható / 2,5 l — 1 pont
9. Gyulladás / fertőzés. — 1 pont
10. A vörös vérsejteké /vértesteké. — 1 pont
11. 0 — 1 pont
12. Rh-negatív. — 1 pont

2020 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

VIII. Rh-vércsoport — 8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 6.2.1. pontja alapján készült.

1. A vörösvértestekben (felszínükön/ membránjukba ágyazva). — 1 pont

4. A és D — 1+1 = 2 pont
5. D — 1 pont

2020 október középszint

VI. Szív és keringés — 11 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.1. és 4.6.3. pontja alapján készült.

1. Legmagasabb: 120 Hgmm, legalacsonyabb: 80 Hgmm. (+/– 5 Hgmm)
   Mindkét érték és a mértékegység helyes megadása esetén. 1 pont
2. A szív pumpáló/szaggatott működése miatt. „Mert a szív összehúzódik és elernyed” szintén elfogadható. 1 pont
3. Az aorta és nagy artériák fala vastag / vastag simaizomréteget tartalmaz és rugalmas. 1 pont
4. A bal kamrából 1 pont
5. A zsebesbillentyű ***bezárul***, 1 pont
   ennek következtében ***megakadályozza a vér visszaáramlását a szívbe/bal kamrába*** 1 pont
6. 15–20 Hgmm közti értékek fogadhatók el. 1 pont
7. C és D 2 pont
8. C és E 2 pont

2021 május középszint

VI. Véráramlás a szívben — 10 pont

A feladat az érettségi követelményrendszer 4.6.3, 4.6.4 és 4.6.5 pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: https://www.heartplace.com/heart-anatomy

1. B 1 pont
2. C 1 pont
3. B, C, E, D *(Csak a hibátlan sorrend fogadható el.)* 1 pont
4. aorta / testartéria, F *(csak együtt)* 1 pont
5. jobb kamra, D *(csak együtt)* 1 pont
6. aorta, F *(csak együtt)* 1 pont
7. tüdőartéria A *(csak együtt)* 1 pont
8. (72 x 60 =) 4320-szor (70–75-ös pulzusszámig, azaz 4200–4500-ig elfogadható). 1 pont
9. Az egészséges értéknél magasabb. 1 pont
   Több testmozgást / zsírszegény táplálkozást / a stressz kerülését / a sófogyasztás mérséklését, stb. *(egyéb jó válasz is elfogadható).* 1 pont

2021 május emelt szint

IV. Magzati hemoglobin — 7 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.1., 6.1.1., 6.1.2. és 6.1.3. pontjai alapján készült.
Az ábra forrása:
https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/blood-and-the-respiratory-system/content-section-4.2 nyomán, módosítva

1. Méhlepény 1 pont
2. A magzati hemoglobinnak át kell tudni venni az oxigént az anyai hemoglobintól 1 pont
3. alfa: 50%, béta:20%, gamma:30% 1 pont
4. A és B 1+1 = 2 pont
5. C és E 1+1 = 2 pont

2021 október emelt szint

VI. Sportélettani vizsgálat — 7 pont

A feladat az érettségi követelmények 4.2.3.; 4.8.1.; 4.8.3.; 4.8.4.; 4.8.5.; 6.1.2. pontjai alapján készült.

1. $70 \cdot 72 = 5040\ cm^3 =$ **5,04 dm^3** — 1 pont
2. 1 dm^3 vérből: 50 cm^3
   5,04 dm^3 vérből: $50\ cm^3 \cdot 5,04 =$ **252 cm^3 (ml) O_2** — 1 pont
   Ha az előző feladatban rosszul számolt a vizsgázó, s azzal a számadattal egyébként jó lenne a megoldás, jár a pont.
3. pulzusszám: $72 \cdot 2,1 = 151,2$ / perc
   $100 \cdot 151,2 = 15120\ cm^3$ (ml) ⟶ **15, 12 dm^3** — 1 pont
   Ha a pulzusszámot rosszul számolta ki a vizsgázó, de az adattal jól számolt tovább, jár a pont.
4. 1 dm^3 vérből: 100 cm^3
   15, 12 dm^3 vérből: $100 \cdot 15,12 = 1512\ cm^3$ (ml).
   1512/252 = 6,0 ⟶ **Hatszorosára** nőtt. — 1 pont
   Ha az előző feladatból származó rossz adattal számol, s azzal a számadattal egyébként jó lenne a megoldás, jár a pont.
5. B — 1 pont
6. A megemelkedő szén-dioxid / szénsav miatt, ill. — 1 pont
   a megemelkedő tejsav szint miatt. — 1 pont

2022 május középszint

VII. A vérnyomás szabályozása — 8 pont

A feladat a részletes követelményrendszer 4.6.3., 4.6.4., 4.8.1. fejezetein alapul.
Az ábrák forrása:
https://hu.goodlifestudio.net/what-is-spinal-cord-stimulation-trial
https://semmelweis.hu/anatomia/files/2018/09/Introduction-to-the-study-of-the-nervous-system-EDII-2018.pdf
A szöveg forrása: Reichardt Richárd: Mesterséges vérnyomás-szabályozás Élet és tudomány 2021/12. 374-375.o. nyomán

1. 120/80 Hgmm (Elfogadható tartomány: 110-130/70-90 Hgmm.)
   (Csak mértékegységgel fogadható el.) A tartomány kPa-ban is megadható. — 1 pont
2. Szédülés / ájulás / fejfájás / látászavar — 1 pont
3. F — 1 pont
4. E — 1 pont
5. A — 1 pont
6. A: Csigolyatest — 1 pont
   B: Gerincvelő/gerinccsatorna — 1 pont
   C: Csigolyanyúlvány/tövisnyúlvány — 1 pont

2022 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

VI. Itt egy pötty, ott egy pötty — 10 pont

A feladat az érettségi követelmények 3.1.1., 3.2.1. és 4.8.5. pontjai alapján készült
https://www.babaszoba.hu/articles/gyerek/Baranyhimlo_most_leszamolunk_a_tevhitekkel?aid=20160603135441

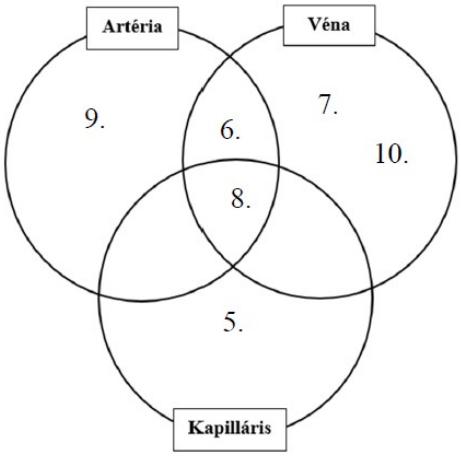
1. B — 1 pont
2. C — 1 pont
3. B — 1 pont
4. D — 1 pont
5. A járvány: rövid időn belüli nagyobb létszámú megbetegedés fertőző kórokozók hatására. — 1 pont
6. TBC / diftéria / szamárköhögés / tetanusz / gyermekbénulás / Haemophilus influenzae / kanyaró / mumpsz / rózsahimlő / Pneumococcus / Hepatitis-B elleni védőoltások *bármelyike* — 1 pont
   Ha a védőoltás jelölését adja meg a vizsgázó, az is elfogadható.
7. Megelőzhetők a járványok / tömeges megbetegedések / megelőzhetők a súlyos vagy súlyos szövődményekkel járó betegségek / a nagyfokú átoltottság miatt azokat is megóvjuk, akik valami miatt nem kaphatnak védőoltást — 1 pont
   Egyéb, hasonló megfogalmazás is elfogadható.
8. aktív — 1 pont
9. antitesteket — 1 pont
10. memóriasejteknek — 1 pont

2022 május középszint (idegen nyelvű) (részlet)

VIII. Sérült erek — 12 pont

A feladat a követelményrendszer 4.6.3. és 4.6.5. pontjai alapján készült.
A kép forrása: http://www.erh.hu/portal/images/stories/gyermek_eu.pdf

1. a: hajszáleres, b: vénás, c: artériás
   Mindhárom helyes azonosítása esetén: — 1 pont
2. Az artériás vérzését, mivel ez jár a legjelentősebb vérveszteséggel. — 1 pont
   Indoklással együtt: 1 pont. Egyéb helytálló indoklás is elfogadható.
3. A, C, D — 1+1+1 = 3 pont
4. Mert az artériákban a legnagyobb a nyomás. — 1 pont



Minden jó helyre írt szám 1 pont.