

**Плазма крови, ее состав.  
Форменные элементы крови,  
их строение и функции.  
Группы крови. Переливание  
крови. Донорство. Резус-  
фактор.**

*Составил: учитель биологии МОУ  
СОШ с/п Снежный Журавлёва И.С.*

# Цель:

- 1.Познакомить учащихся с составом, строением, продолжительностью жизни, местом образования и значением плазмы и форменных элементов крови
- 2.Расширить знания учащихся о группах крови и их отличительных признаках; совместимости крови по группам; значении переливания крови и роли доноров в сохранении жизни и здоровья людей

Эритроциты

ЖЗ

Лейкоциты

Тромбоциты

# Оборудование:

Таблицы «Кровь», микропрепараты крови лягушки и человека, микроскопы, интерактивная доска



**«Кровь как зеркало отражает  
многое из того, что  
происходит в организме».**

**Н.А. Кассирский**

Эритроциты

Лейкоциты

Тромбоциты

ЖЗ

**Долгое время за кровью признавали могучую и исключительную силу:**

- кровью скрепляли священные клятвы;
- жрецы заставляли своих деревянных идолов «плакать кровью»;
- древние греки приносили кровь в жертву своим богам.

**Философы Древней Греции считали кровь носителем души.** Древнегреческий врач Гиппократ назначал душевнобольным кровь здорового человека, считая, что в крови здоровых людей – здоровая душа.

**Действительно, кровь – самая удивительная ткань нашего организма.** Подвижность крови – важнейшее условие жизни организма.

Кровь — основная транспортная система внутри организма, осуществляющая перенос различных веществ

# Функции крови



**Питательная** — за счет транспорта растворенных питательных веществ от пищеварительного тракта к тканям, местам резервных запасов и от них;

**дыхательная** — путем транспорта газов (кислорода и углекислого газа) от дыхательных органов к тканям и в обратном направлении;

**транспорт гормонов** от желез внутренней секреции к органам (гуморальная регуляция);

**транспорт конечных продуктов метаболизма** из тканей к органам выделения;

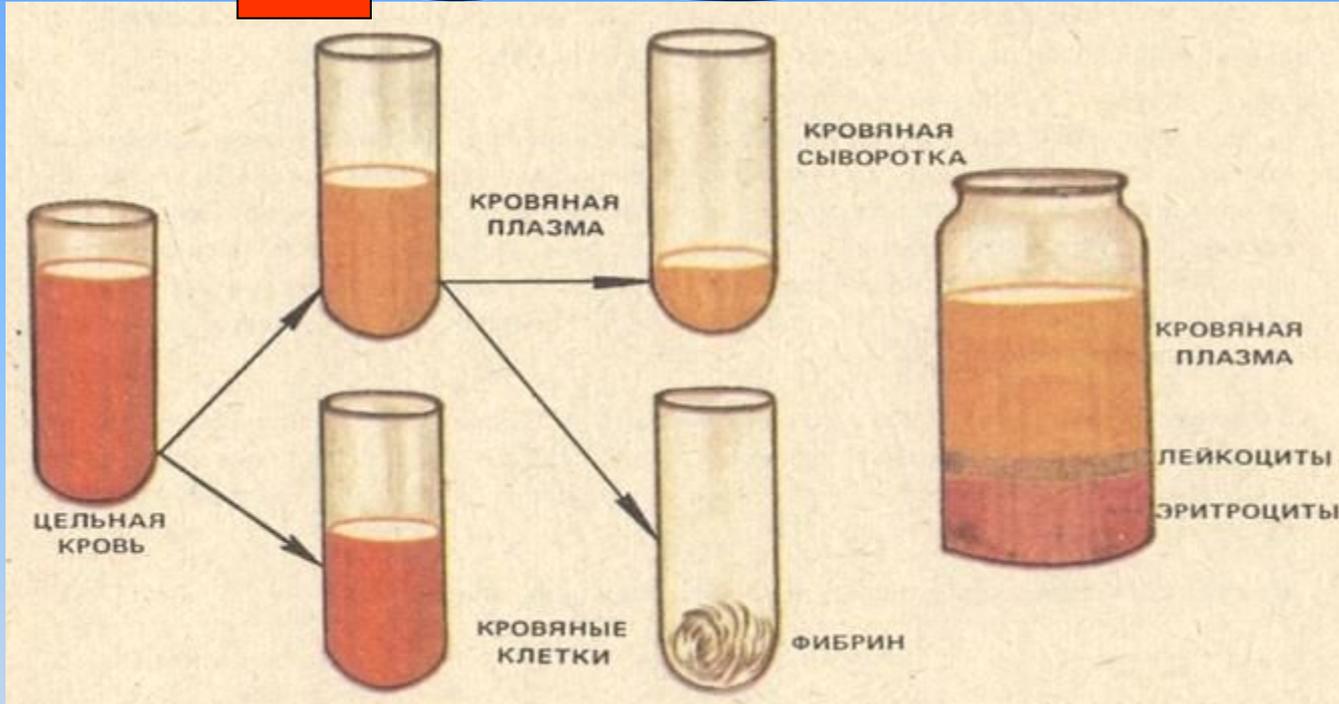
**защитная** — обеспечение клеточного и гуморального иммунитета, свертывания крови;

**терморегуляторная** — перераспределение тепла между органами, регуляцию теплоотдачи через кожу;

**механическая** — придание тургорного напряжения органам за счет прилива к ним крови, а также обеспечения ультрафилтрации в капиллярах капсул нефрона почек и др.;

**гомеостатическая** — поддержание постоянства внутренней среды организма, пригодной для клеток в отношении ионного состава, концентрации водородных ионов и др.

# КРОВЬ



форменные элементы

*лейкоциты*

*эритроциты*

*тромбоциты*

# *Задание*

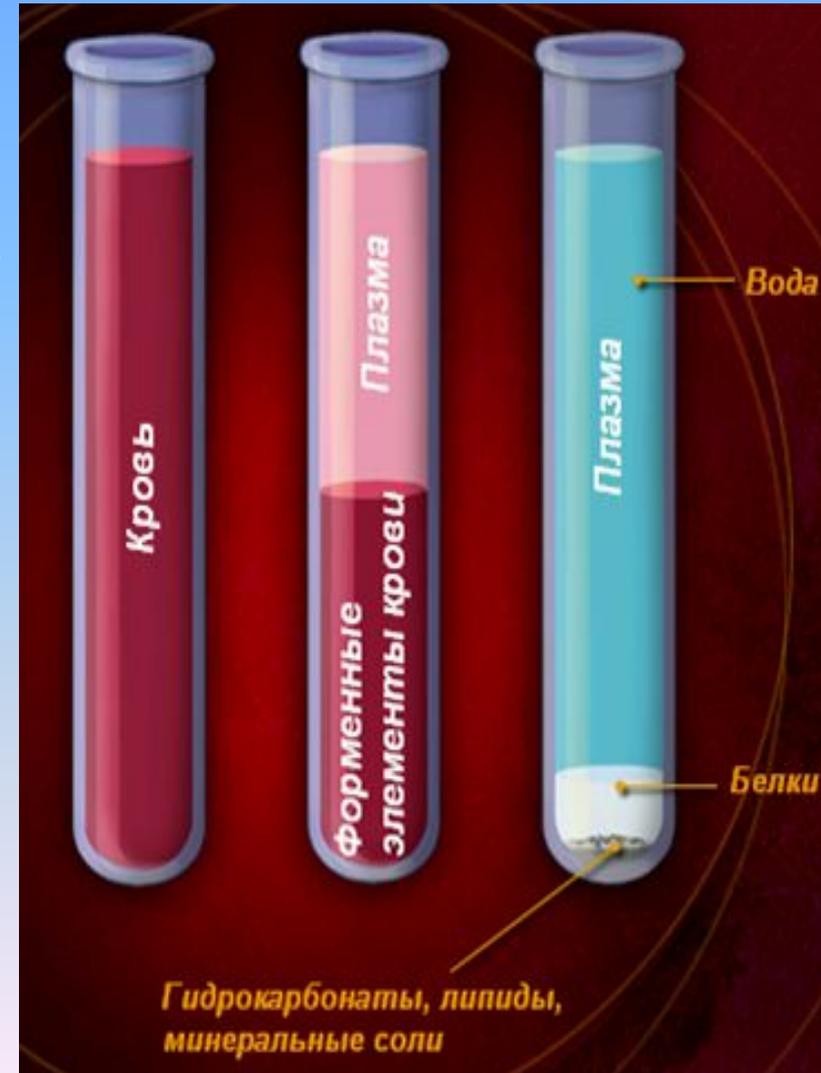
1. Изучите данные, приведенные в таблице.
2. Сравните состав морской воды и сыворотки крови человека.
3. Почему кровь называют «плененным морем»

<i>Химический элемент</i>	<i>Морская вода</i>	<i>Сыворотка крови</i>
<i>Na</i>	<i>30,5</i>	<i>39,0</i>
<i>Mg</i>	<i>3,8</i>	<i>0,5</i>
<i>Ca</i>	<i>1,2</i>	<i>1,0</i>
<i>R</i>	<i>1,8</i>	<i>2,6</i>
<i>Cl</i>	<i>55,2</i>	<i>45,0</i>
<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>0,5</i>	<i>11,0</i>
<i>Другие элементы</i>	<i>7,0</i>	<i>0,9</i>

# Плазма

Плазма – это жидкая часть крови, в которой находятся её форменные элементы.

В теле взрослого человека находится около 5л крови; 55%(2,75л) из них занимает плазма. Плазма представляет собой слегка желтоватую полупрозрачную жидкость с удельным весом 1,020-1,028 (удельный вес крови 1,054-1,066) и состоит из воды, органических соединений и неорганических солей. 90-92% составляет вода, 7-8% - белки, 0,1% - глюкоза и 0,9% - соли



# Функции плазмы

- ✓ взаимосвязь всех органов организма в целом с внешней средой;
- ✓ механическая (придаёт органам упругость за счёт прилива);
- ✓ питательная (доставка питательных веществ);
- ✓ выделительная (выведение продуктов диссимиляции, CO<sub>2</sub> из организма);
- ✓ защитная (иммунитет, свертывание);
- ✓ терморегулирующая;
- ✓ регуляторная (гуморальная).

# Эритроциты



В плазме крови взвешены красные кровяные тельца, или эритроциты.

Эритроциты многих млекопитающих и человека представляют двояковогнутые диски, не имеющие ядер. Образование эритроцитов происходит в красном костном мозге, в процессе созревания они теряют ядра, а затем поступают в кровь. Средняя продолжительность жизни одного эритроцита составляет примерно 127 дней, затем эритроцит разрушается (преимущественно в селезенке).

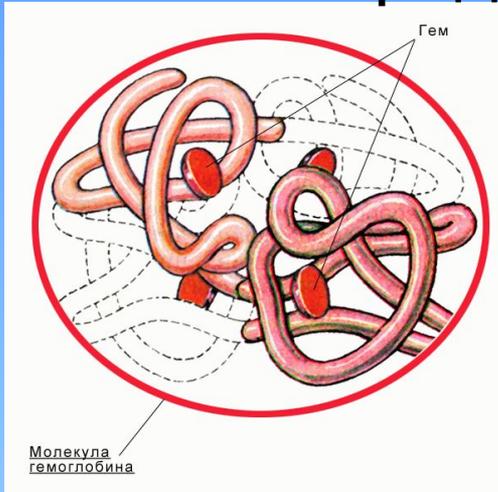
У взрослого мужчины в 1 мм<sup>3</sup> крови содержится около 5 400 000 эритроцитов, а у взрослой женщины - 4 500 000 - 5 000 000. У новорожденных детей эритроцитов больше - от 6 до 7 млн в 1 мм<sup>3</sup>. Каждый эритроцит содержит около 265 млн молекул гемоглобина - красного пигмента, переносящего кислород и углекислоту. Подсчитано, что каждую секунду образуется около 2,5 млн эритроцитов и столько же разрушается



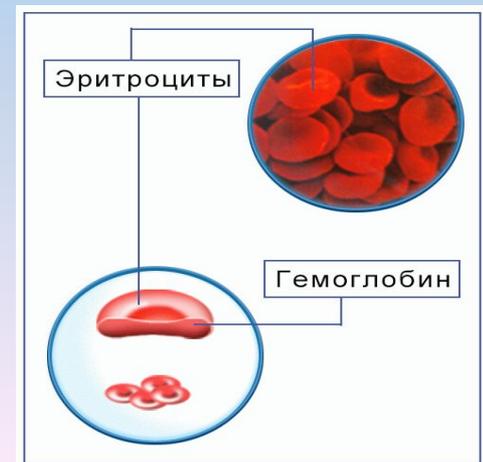
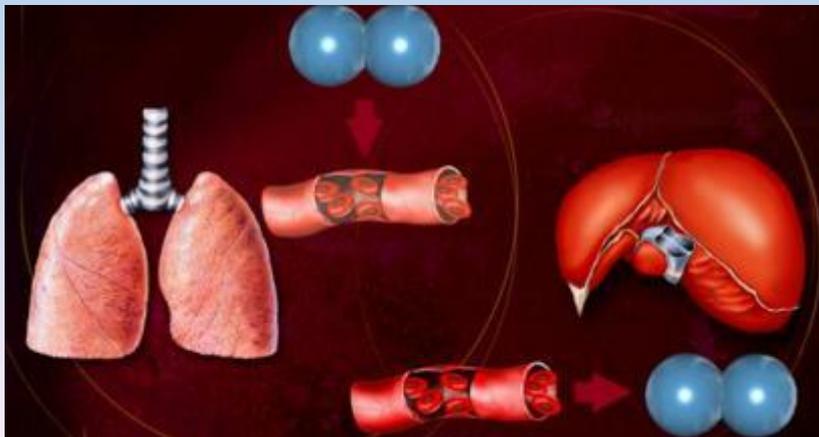
# **Подумать только...**

- Если все эритроциты одного человека выложить в ряд, то получилась бы лента, три раза опоясывающая земной шар по экватору
- Если считать эритроциты со скоростью 100 тыс. штук в минуту, то для того, чтобы пересчитать их все, понадобилось бы 450 тыс. лет.
- Эритроциты человека в 3 раза меньше эритроцитов лягушки, но зато число их в 1 куб мм крови в 13 раз больше.

# Кислород из легких доставляется в клетки



В капиллярах легких кислород диффундирует из плазмы в эритроциты и соединяется с гемоглобином, образуя оксигемоглобин. В капиллярах тканей в условиях низкого парциального давления кислорода комплекс распадается. Гемоглобин, соединенный с кислородом, называется оксигемоглобином, а гемоглобин, отдавший кислород - восстановленным гемоглобином



## Лабораторная работа

**Тема.** Изучение строения эритроцита человека и лягушки.

**Цель:** найти отличительные особенности эритроцита человека и лягушки, связать строение с выполняемыми функциями.

Ответить на вопрос: «Чья кровь переносит больше кислорода кровь человека или лягушки? Почему?»

**Оборудование:** микроскопы, постоянные микропрепараты крови лягушки и человека, штатив для микропрепаратов

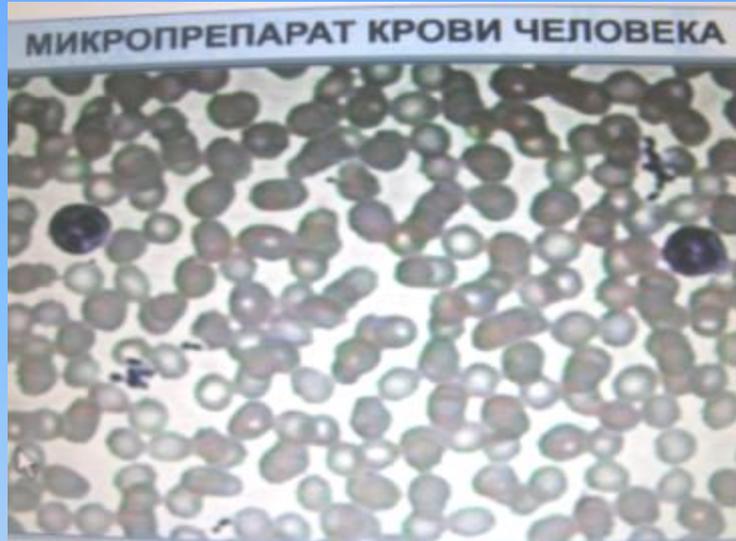
### Ход урока

- Приведите в рабочее состояние микроскоп, определите увеличение.
- Просмотрите кровь лягушки при малом и большом увеличении.
- Зарисуйте эритроцит, опишите его форму и форму ядра.
- Рассмотрите препарат крови человека, найдите в поле зрения микроскопа эритроциты
- Зарисуйте эти кровяные тельца в своих тетрадах.
- Найдите отличия эритроцитов человека от эритроцитов лягушки.
- Чья кровь, человека или лягушки, перенесёт в единицу времени больше кислорода? Почему?

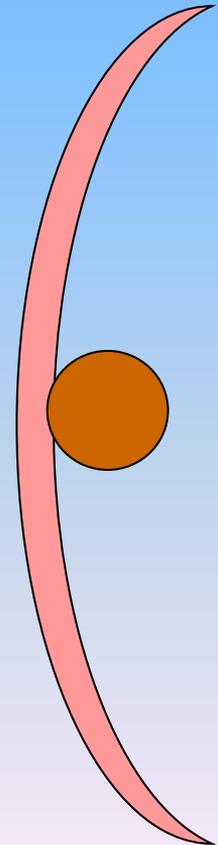
# Эритроциты лягушки и человека



**Эритроцит  
человека  
в 3 раза меньше**



**Эритроцит лягушки**



# Вывод:

- Эритроциты человека, в отличие от эритроцитов лягушки, не имеют ядра и приобрели двояковогнутую форму.
- Эритроциты человека переносят больше кислорода, чем эритроциты лягушки. Это объясняется, с одной стороны тем, что эритроциты человека меньше по размерам, чем эритроциты лягушки, и поэтому быстрее переносятся током крови. С другой стороны, утратив ядро, эритроциты человека приобрели двояковогнутую форму, что значительно увеличило их поверхность и позволило одновременно переносить большое количество молекул кислорода.
- Эритроциты лягушки громоздкие, поэтому передвигаются медленнее, хотя крупные размеры не позволяют им иметь большую поверхность.

# Лейкоциты

Кровь содержит пять видов белых кровяных телец, или лейкоцитов, - бесцветных клеток, содержащих ядро и цитоплазму. Они образуются в красном костном мозгу, лимфатических узлах и селезенке. Лейкоциты лишены гемоглобина и способны к активному амебоидному движению.

Лейкоцитов меньше, чем эритроцитов - в среднем около 7 000 на 1 мм<sup>3</sup>, но число их колеблется в пределах от 5 000 до 9 000 (или 10 000) у разных людей и даже у одного и того же человека в разное время суток: меньше всего их рано утром, а больше всего - после полудня.

**Функция - защитная**



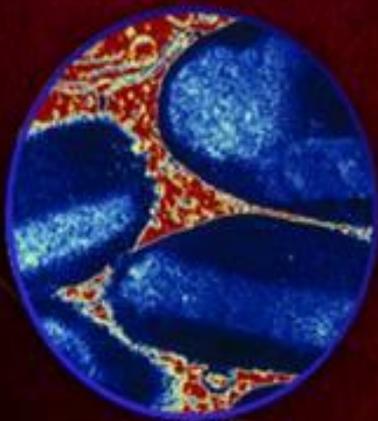
# Органы, в которых образуются лейкоциты



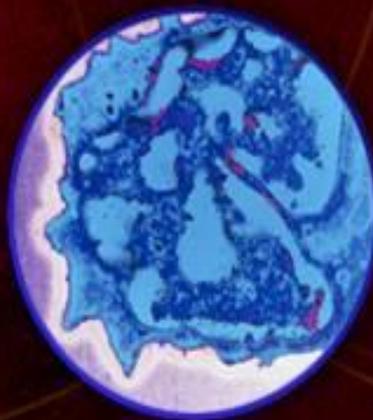
# Лейкоциты

Различают 3 группы лейкоцитов:

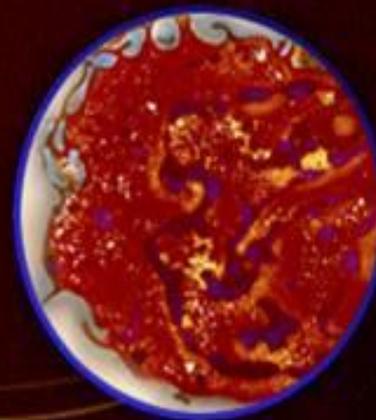
Гранулоциты 60 %

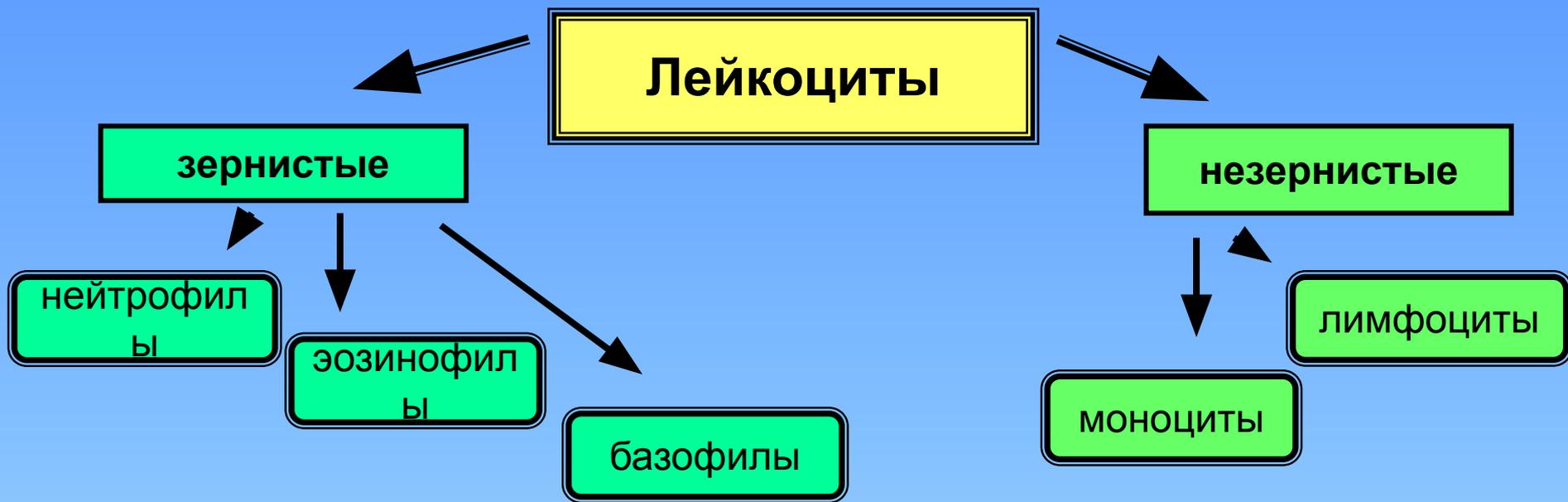


Лимфоциты 35 %

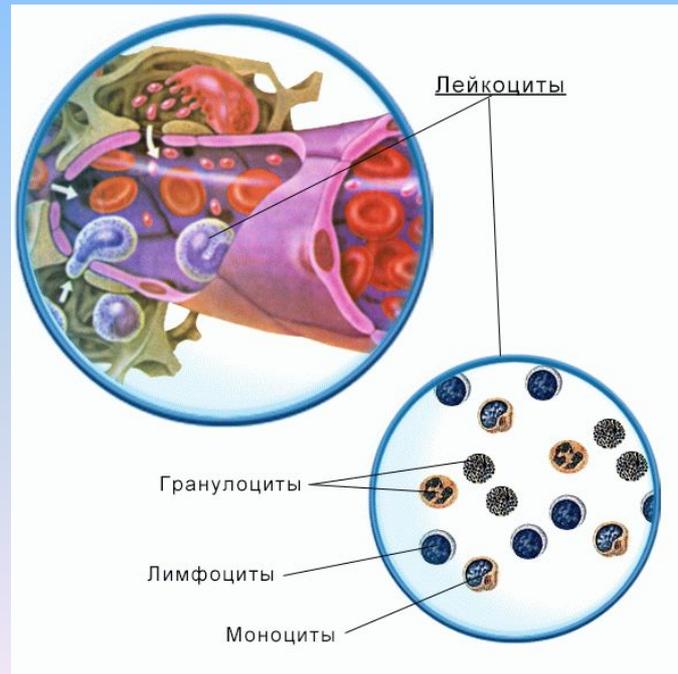


Моноциты 5 %





Лейкоциты способны выходить из кровяного русла и накапливаться в местах поражения тканей организма.

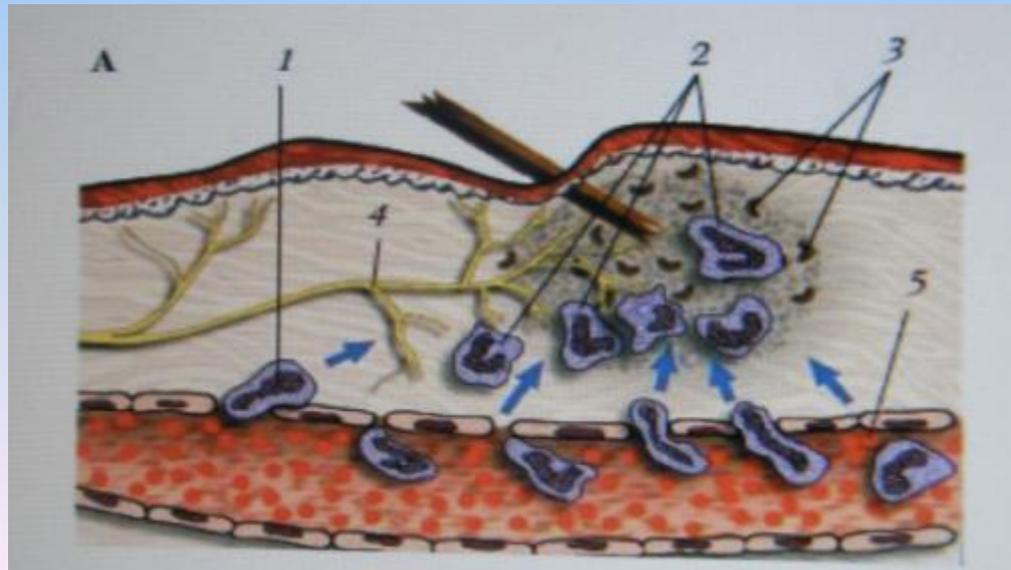
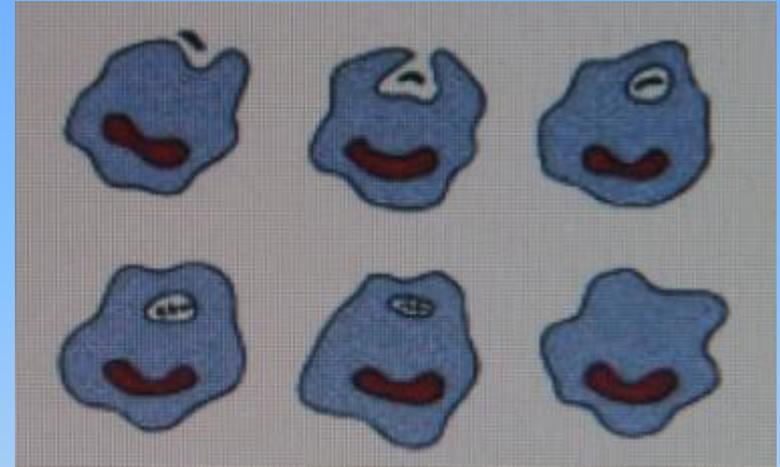


Специальные лейкоциты образуют особые белки антитела, участвующие в обезвреживании чужеродных веществ.

# Уничтожение микроба фагоцитом

Лейкоциты способны к амёбoidalному движению. Они приближаются к клетке микроба, фагоцитарным способом поглощают её и переваривают. Часто сама клетка лейкоцита при этом погибает

1-фагоциты, выходящие из сосуда;  
2-защитный вал;  
3-микробы, занесённые занозой;  
4-нервы;  
5-эритроциты

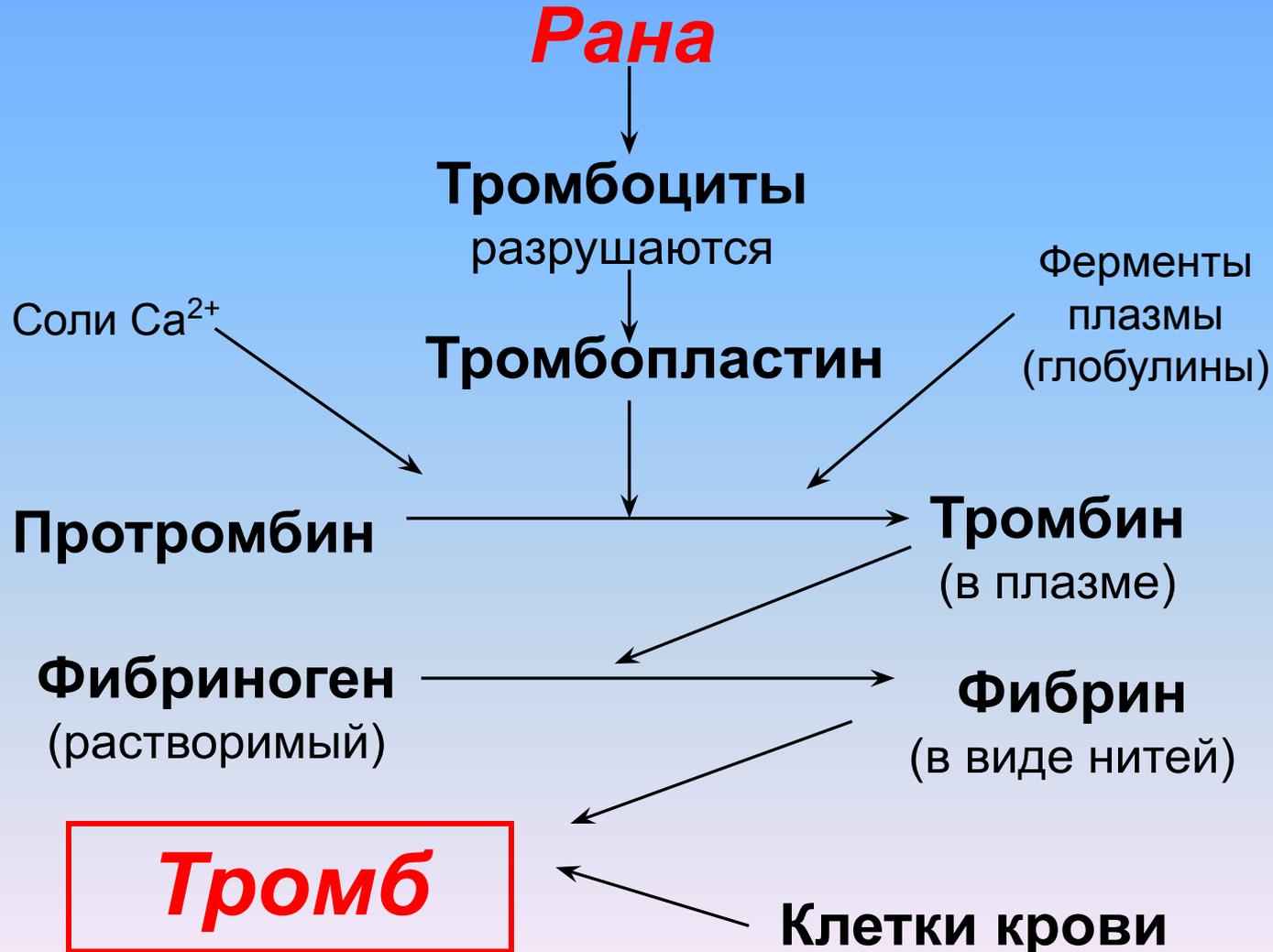


# Тромбоциты



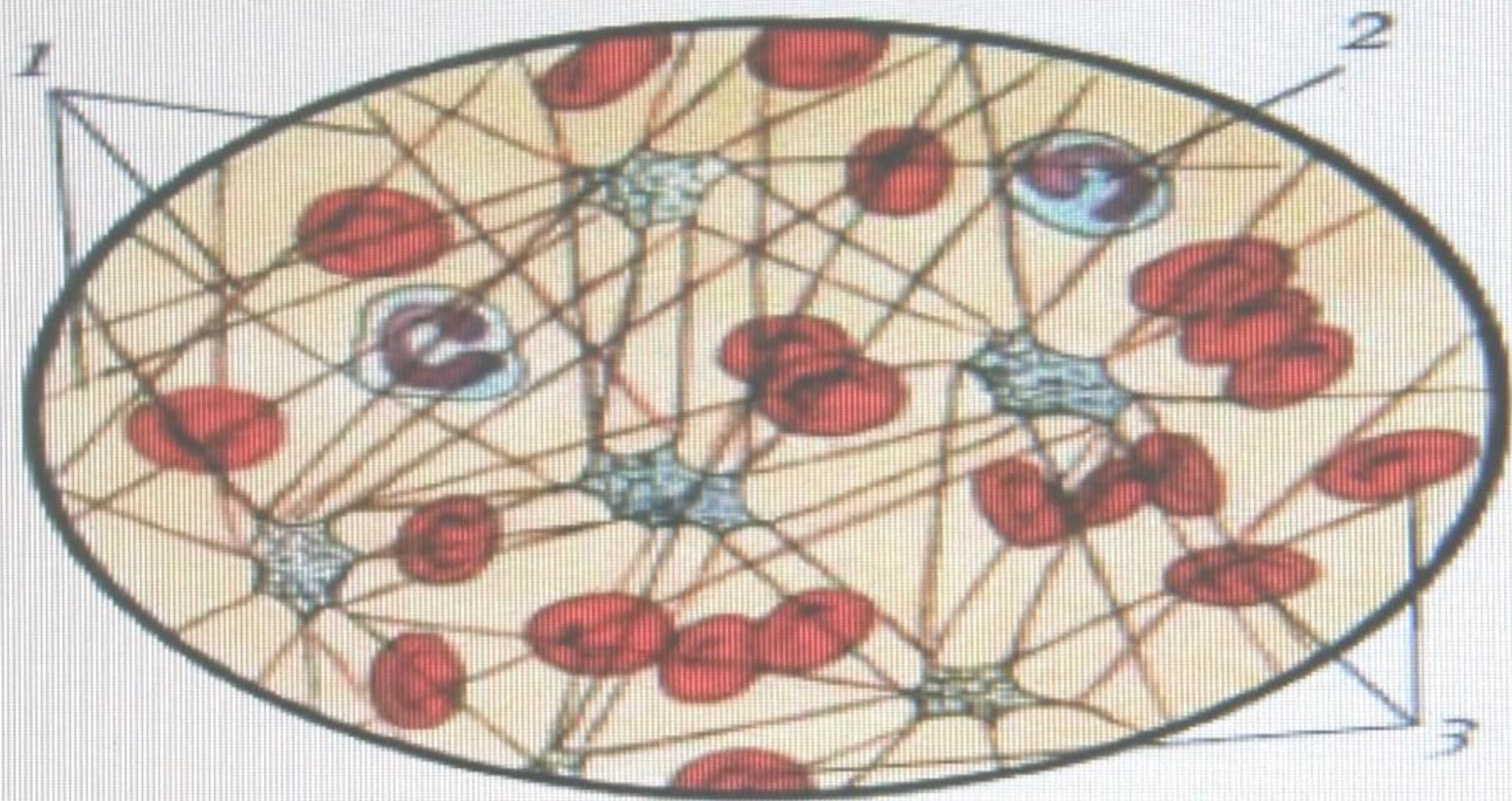
Тромбоциты, или кровяные пластинки, - наименьшие из всех клеток крови. Они образуются в костном мозгу. Количество их в 1 мм<sup>3</sup> крови колеблется от 300 000 до 400 000. Они играют важную роль в начале процесса свертывания крови.

# Свёртывание крови (образование тромба)





- Свертывание крови имеет большое биологическое значение, предохраняя организм от значительной потери крови. При ранениях кровь свертывается в течение 3-4 минут. Свертывание обусловлено превращением находящегося в плазме растворимого белка фибриногена в нерастворимый фибрин и образованием сгустка, закупоривающего поврежденный сосуд.



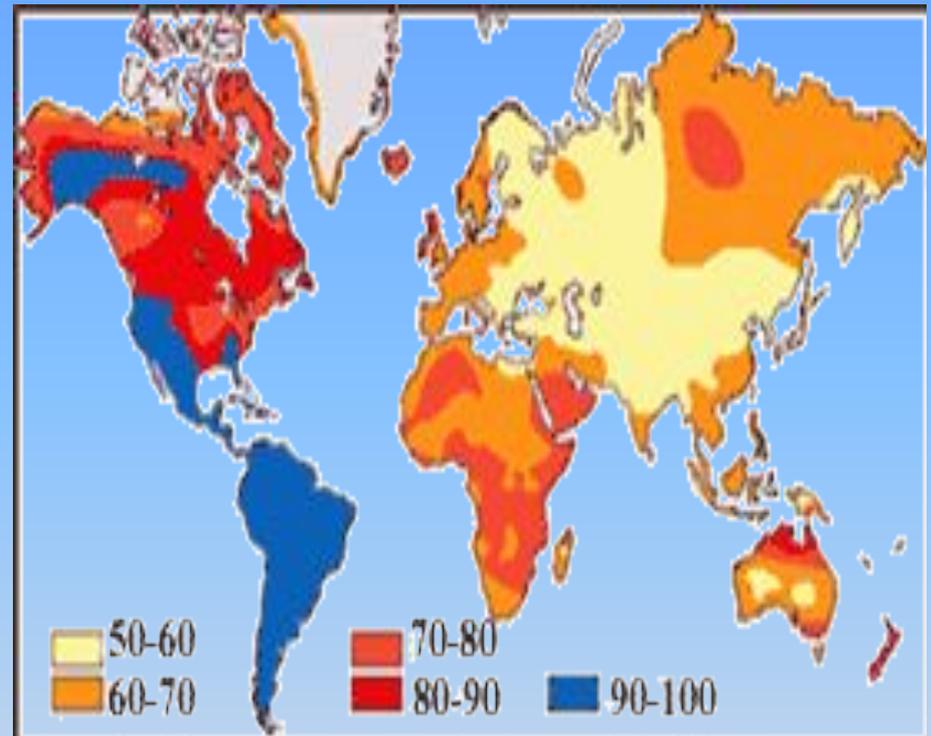
**Рис. 39. Строение тромба:**  
1 — нити фибрина; 2 — лейкоциты;  
3 — эритроциты  
(комки распавшихся тромбоцитов  
показаны серым цветом)

# Группы крови.

Все люди на земле имеют одну из четырех групп крови: A(II), B(III), AB(IV) или O(I).

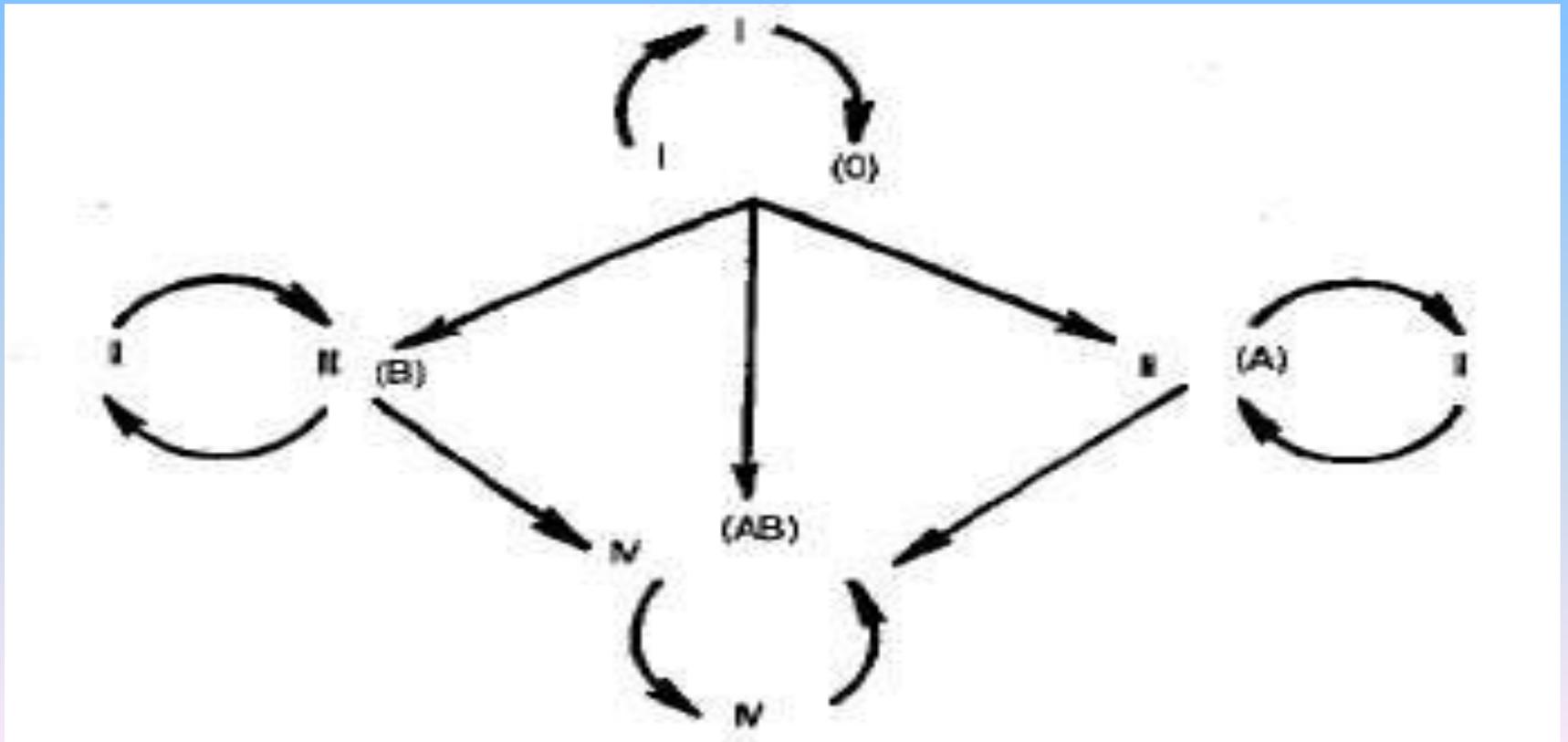
Группа крови человека определяется содержанием специфических белков в плазме и в эритроцитах. Кровь людей I (0) группы можно переливать всем людям, поэтому людей с кровью I (0) группы называют универсальными донорами. При переливании крови необходимо, чтобы группа крови **донора** соответствовала группе крови **реципиента**.

В среднем I (0) группу крови имеют 40% людей, II (A) - 39%, III (B) - 15% и IV (AB) - 6%.



Карта распространения обладателей O(1) группы крови в процентах

Кровь II (A) группы можно переливать людям с II (A) и IV (AB) группами крови; кровь III (B) группы может быть перелита людям с III (B) и IV (AB) группам крови и кровь IV (AB) группы - только людям с IV (AB) группой крови. Из схемы видно, что людям, имеющим IV группу крови, можно переливать кровь любой группы (она не содержит агглютининов), таких людей называют **универсальными реципиентами.**



# *Агглютинация*

Если группы крови подобраны неправильно, то существует опасность склеивания и разрушения эритроцитов(агглютинации). Причина этого явления заключается в следующем: в плазме крови находится агглютинирующее (склеивающее) вещество - агглютинин, а в эритроцитах - агглютинируемое склеиваемое) вещество - агглютиноген.

# Резус-фактор

При переливании крови необходимо учитывать ещё один фактор. Это так называемый **резус-фактор**, который также представляет собой молекулу белка. Люди, в крови которых его нет, называется резус отрицательным (Rh-). И кровь они могут получать только от резус отрицательных (Rh-) доноров. Перед переливанием крови проводится обязательный тест на групповую несовместимость крови донора и реципиента. Переливание крови, несовместимой по группе и резус-фактору, может вызвать тяжёлые осложнения у реципиента и даже привести к смерти.



# Агглютинация

	Агглютинины в плазме или сыворотке крови	Доноры			
		Агглютиногены в эритроцитах			
		1 группа -	2 группа А	3 группа В	4 группа А и В
Реципиенты	1 группа а, в	-	+	+	+
	2 группа в	-	-	+	+
	3 группа а	-	+	-	+
	4 группа	-	-	-	-

Примечание: «-» означает склеивание эритроцитов не происходит, то есть переливание возможно. «+» означает: склеивание эритроцитов происходит, то есть переливание невозможно

# ***Закрепление***

## **Работа с терминами.**

- 1.Красные кровяные клетки.***
- 2.Процесс пожирания инородных тел лейкоцитами.***
- 3.Белые кровяные клетки.***
- 4.Человек, предоставляющий часть своей крови для переливания.***
- 5.Вещество, входящее в состав эритроцитов.***
- 6.Жидкая часть крови.***
- 7.Группа крови универсального донора.***
- 8.Вещество, вырабатываемое лейкоцитами на чужеродный белок или организм.***

# Ответы

## Работа с терминами.

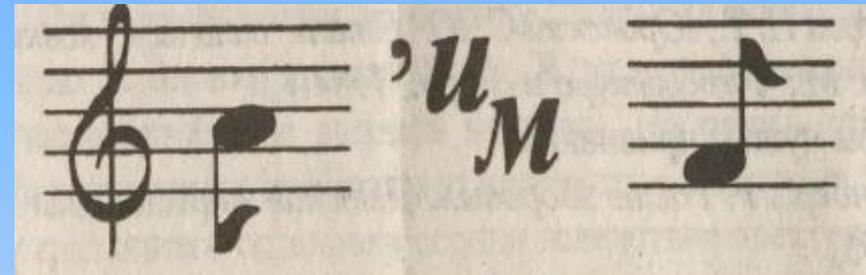
1. Красные кровяные клетки (**Эритроциты**)
2. Процесс пожирания инородных тел лейкоцитами. (**Фагоцитоз.**)
3. Белые кровяные клетки. (**Лейкоциты.**)
4. Человек, предоставляющий часть своей крови для переливания. (**Донор.**)
5. Вещество, входящее в состав эритроцитов. (**Гемоглобин.**)
6. Жидкая часть крови. (**Плазма.**)
7. Группа крови универсального донора. (**1 или 00.**)
8. Вещество, вырабатываемое лейкоцитами на чужеродный белок или организм. (**Антитело.**)

# Угадай ребус

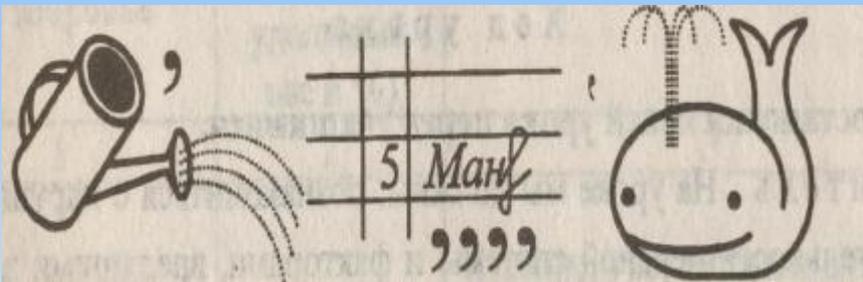
1



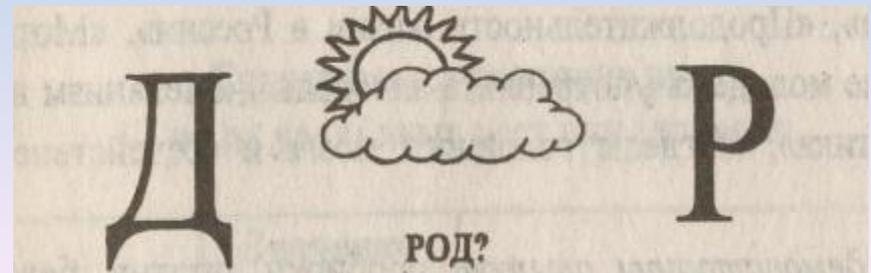
2



4



3



# Ответы

1



2



4



3

