



Новый формат сотрудничества городов России

**ВЗАИМООБУЧЕНИЕ  
ГОРОДОВ**

# Функциональная грамотность как актуальный результат предметного обучения

ВИРТУАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРАФОН  
**«ИДЕИ ДЛЯ БУДУЩЕГО»**

Камзеева Елена Евгеньевна, канд. физ.-мат. наук,  
начальник экспертно-аналитического отдела ГАОУ ДПО «Московский центр  
качества образования»;  
Серпова Ульяна Владимировна, сотрудник экспертно-аналитического отдела

# Цель – сделать российскую систему одной из лучших мировых образовательных систем

Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474

"О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года"

1. Определить следующие национальные цели развития Российской Федерации (далее - национальные цели) на период до 2030 года:

а) сохранение населения, здоровье и благополучие людей;

б) **возможности для самореализации и развития талантов;**

в) комфортная и безопасная среда для жизни;

г) достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство;

д) цифровая трансформация.

2. Установить следующие целевые показатели, характеризующие достижение национальных целей к 2030 году:

б) в рамках национальной цели "Возможности для самореализации и развития талантов":

**вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования**

### Функциональная грамотность

- Читательская грамотность
- Математическая грамотность
- Естественнонаучная грамотность
- ИКТ-грамотность
- Финансовая грамотность
- Культурная и гражданская грамотность

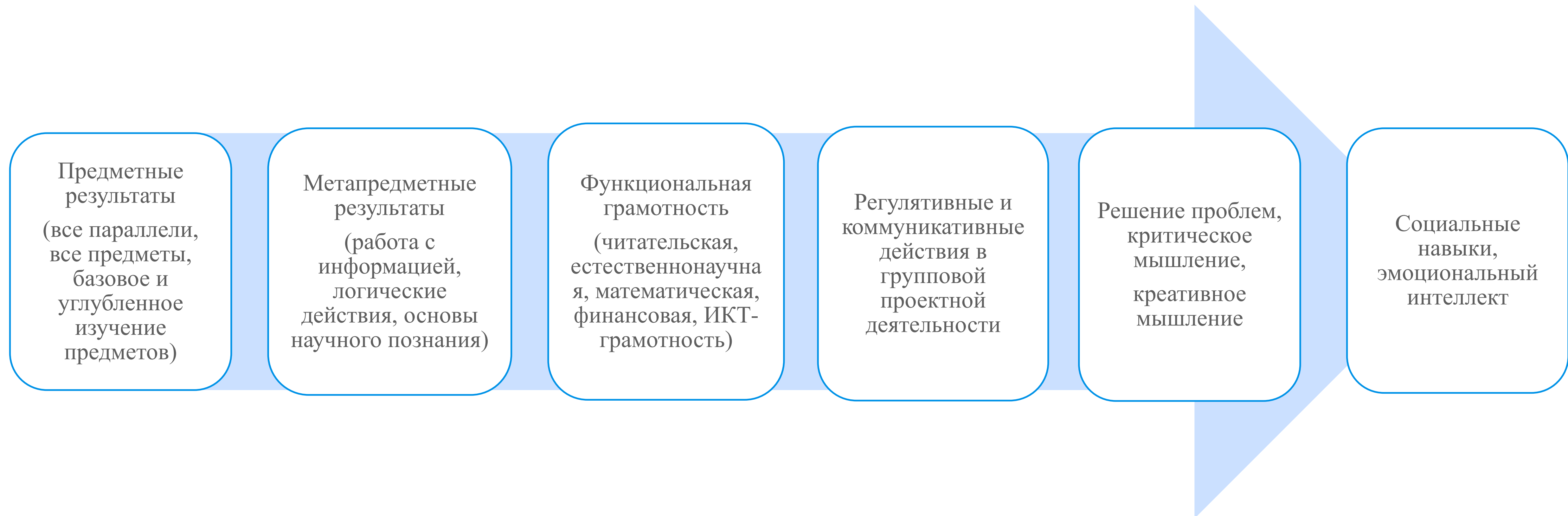
### Компетенции

- Критическое мышление/решение проблем
- Креативность
- Коммуникации
- Сотрудничество

### Качества личности

- Любознательность
- Инициативность
- Настойчивость/выдержка
- Адаптивность
- Лидерство
- Социальная и культурная осведомленность

# Разработка инструментария для комплексной оценки образовательных достижений московских школьников



# Функциональная грамотность

«Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»

А.А. Леонтьев

- Международное исследование функциональной грамотности (PISA) — исследование, в котором оценивается способность 15-летних школьников использовать полученные навыки и знания для решения самых разных жизненных задач
- Приказ Рособрнадзора N 590, Минпросвещения России N 219 от 06.05.2019 "Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся"

# Основные направления функциональной грамотности

PISA



**Читательская грамотность** - способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни. Компетенции (умения):

- **Находить и извлекать информацию**
- **Интегрировать и интерпретировать информацию**
- **Осмысливать и оценивать содержание и форму текста**
- **Использовать информацию из текста**

**Математическая грамотность** - это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. Она помогает людям понять роль математики в мире.

- **формулировать ситуацию математически**
- **применять математические понятия, факты, процедуры**
- **интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты**
- **рассуждать** (над формулированием, над решением, над результатом)

**Естественнонаучная грамотность** – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- **Научно объяснять явления**
- **Понимать основные особенности естественнонаучного исследования**
- **Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов**

ICILS



**Компьютерная и информационная (цифровая) грамотность** – это способность учащихся использовать компьютеры в личных, исследовательских, творческих и коммуникационных целях, чтобы успешно участвовать в учебной, производственной и общественной деятельности.

- **Практические навыки по работе с компьютером**
- **Сбор, обработка, создание информации**
- **Цифровое взаимодействие (обмен информацией в социальных сетях)**

# Функциональная грамотность как составляющая комплексной оценки предметных и метапредметных результатов

Функциональная грамотность – это способность находить решение в новой неосвоенной ситуации. (Каждое задание PISA – это отдельный текст, в котором описывается некоторая ситуация жизненного характера. К тексту прилагается от одного до шести заданий разного уровня сложности. При выполнении заданий учащийся должен понять и решить проблему, которая лежит вне изучаемого учебного материала.)

Формируемые компетенции:

- 1) **применять приобретенные знания и умения в ситуациях жизненного характера**
- 2) **самостоятельно осваивать новые знания и умения**

Разработка заданий на функциональную грамотность:

- Контексты заданий должны быть ориентированы на возраст и интересы учащихся
- Контексты могут затрагивать проблемы глобального или личностного характера, апеллировать к различным областям человеческой деятельности
- Задания должны охватывать все компетенции читательской, математической, естественнонаучной грамотности
- Задания должны опираться на предметные знания и умения
- Задания должны быть разного уровня сложности

Процесс формирования функциональной грамотности должен быть встроен в каждый урок, должен быть «вшит» в учебную программу как обязательная составляющая

Задания на функциональную грамотность как логичное продолжение цепочки учебных задач

# Типовые учебные задачи

## Математика, 6 класс «Пропорции»

Найдите число, которое во столько же раз меньше чем 150, во сколько число 24 меньше чем 90.

5 кг товара стоит 325 руб. Сколько будет стоить 11 кг такого товара?



# Пример ситуации «жизненного» характера

## Математика, 6 класс «Пропорции»

На баночке йогурта можно найти описание его состава, массы, пищевой и энергетической ценности (см. рисунок).



**Состав:** обезжиренное молоко, сливки, сухое обезжиренное молоко, йогуртовая закваска.

**Пищевая ценность на 100 г:**

жира 3,3 г

белка 4,6 г

углеводов 6,7 г

**Энергетическая ценность**

на 100 г – 75 ккал/314 кДж

**Масса нетто: 170 г**

Какова энергетическая ценность баночки йогурта? Ответ округлите до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ ккал.

# Задания в формате международного исследования PISA



150 г

Пищевая ценность (содержание в 100 г продукта)

Белки 4,5 г 6.0%*	Жиры 3,5 г 4.2%*	Углеводы 6,8 г 1.9%*	Калории** 77 ккал 3.0%*
-------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------------

## Среднесуточные нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для детей и подростков школьного возраста

Вещества	7-10 лет	11-13 лет		14-17 лет	
		мальчики	девочки	юноши	девушки
Энергия, ккал	2350	2750	2500	3000	2600
Белки (в том числе животные), г	77	90	82	98	90
Жиры, г	46	54	49	59	54
Углеводы, г	79	92	84	100	90
Углеводы, г	335	390	355	425	360

Выберите *два* верных утверждения.

- 1) Энергетическая ценность суточного рациона питания для мальчиков и девочек одного возраста должна быть одинаковой.
- 2) Мальчики нуждаются в белках больше, чем девочки.
- 3) С возрастом потребность организма школьника в углеводах уменьшается.
- 4) Дети должны потреблять углеводов больше, чем жиров и белков.
- 5) Детскому организму требуется более 3000 ккал в сутки.

Во сколько раз норма потребления углеводов для юношей 14 лет больше, чем для девушек этого же возраста? Ответ округлите до десятых.

# Деятельностный процесс обучения школьников как способ достижения планируемых результатов

Комплексная оценка планируемых результатов

- Предметных
- Метапредметных
- Функциональной грамотности



- Освоение текстов научного содержания и применение базовых естественнонаучных знаний (читательская и естественнонаучная грамотность)
- Использование математических понятий и алгоритмов, применение логических действий в контексте естественнонаучного содержания
  - Владение методами научного познания (проведение наблюдений, выдвижение гипотез, планирование эксперимента и проведение измерений, анализ результатов)
- Использование цифровых технологий (поиск, обработка и представление информации посредством ИКТ, цифровые датчики, виртуальные лаборатории)

## § 11. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

Если все тела состоят из мельчайших частиц (молекул или атомов), почему же твёрдые тела и жидкости не распадаются на отдельные молекулы или атомы? Что заставляет их держаться вместе, ведь молекулы разделены между собой промежутками и находятся в непрерывном беспорядочном движении?

Дело в том, что **между молекулами существует взаимное притяжение**. Каждая молекула притягивает к себе все соседние молекулы и сама притягивается ими.



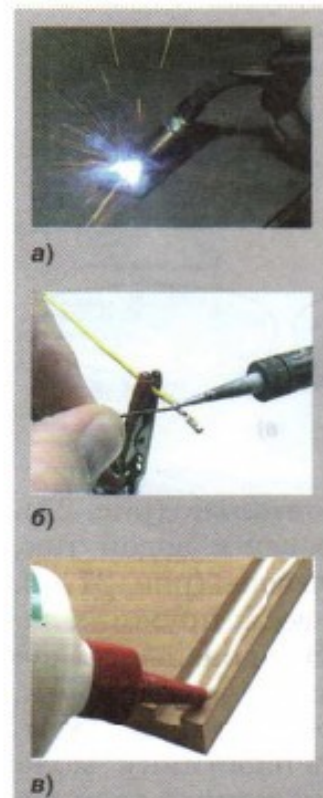
Рис. 26. Сцепление свинцовых цилиндров

Когда мы разрываем нить, ломаем палку или отрываем кусочек бумаги, то преодолеваем силы притяжения между молекулами.

Заметить притяжение между двумя молекулами совершенно невозможно. Когда же притягиваются многие миллионы таких частиц, взаимное притяжение становится значительным. Поэтому трудно разорвать руками верёвку или стальную проволоку.

Притяжение между молекулами в разных веществах неодинаково. Этим объясняется различная прочность тел. Например, стальная проволока прочнее медной. Это значит, что частицы стали притягиваются сильнее друг к другу, чем частицы меди.

Притяжение между молекулами становится заметным только тогда, когда они находятся очень близко друг к другу. На расстоянии, превышающем размеры самих молекул, притяжение ослабевает. Две капли воды сливаются в одну, если они соприкасаются. Два свинцовых цилиндра сцепляются вместе, если их вплотную прижать друг к другу ровными, только что срезанными поверхностями. При этом сцепление может быть настолько прочным, что цилиндры не удаётся оторвать друг от друга даже при большой нагрузке (рис. 26).



Различные виды соединения тел:  
а — сварка;  
б — пайка;  
в — склеивание

Однако осколки стекла нельзя сростить, даже плотно прижимая их. Из-за неровностей не удаётся их сблизить на то расстояние, на котором частицы могут притянуться друг к другу. Но если размягчить стекло путём нагрева, то различные части можно сблизить и стекло в этом случае спаивается.

Это значит, что частицы стекла оказались на таком расстоянии, когда действует притяжение между ними.

Соединение кусков металла при сварке или пайке, а также

склеивание основано на притяжении молекул друг к другу.

Следовательно, между молекулами (атомами) существует взаимное притяжение, которое заметно только на расстояниях, сравнимых с размерами самих молекул (атомов).

Попытаемся выяснить, почему между молекулами имеются промежутки. Если молекулы притягиваются друг к другу, то они должны как бы слипнуться. Этого не происходит, потому что **между молекулами (атомами) в то же время существует отталкивание**.

*На расстояниях, сравнимых с размерами самих молекул (атомов), заметнее проявляется притяжение, а при дальнейшем сближении — отталкивание.*

Многие наблюдаемые явления подтверждают существование отталкивания между молекулами.

Так, например, сжатое тело распрямляется. Это происходит из-за того, что при сжатии молекулы оказываются на таком расстоянии друг от друга, когда начинает проявляться отталкивание.

Некоторые явления, происходящие в природе, можно объяснить притяжением молекул друг к другу, например смачивание твёрдого тела жидкостью.

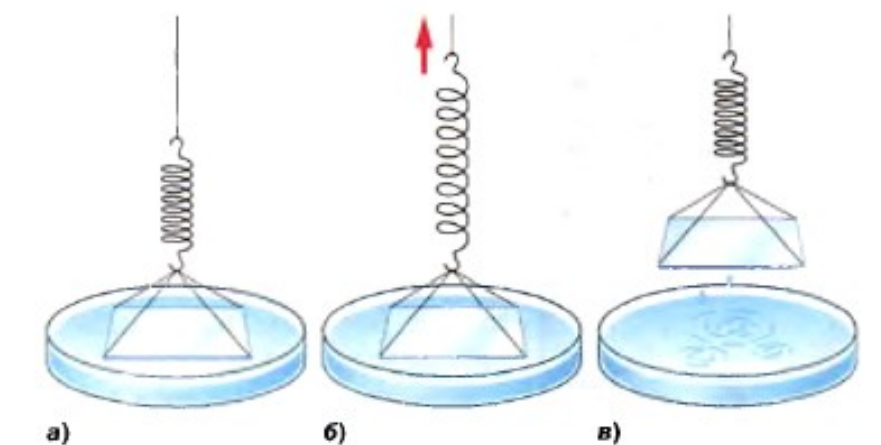


Рис. 27. Явление смачивания тел



Явление несмачивания

К пружине подвешивают на нитке стеклянную пластинку так, чтобы её нижняя поверхность была расположена горизонтально (рис. 27). Эту пластинку подносят к сосуду с водой так, чтобы она легла на поверхность воды (рис. 27, а). При отрывании пластинки от воды пружина заметно растянется (рис. 27, б). Это доказывает существование притяжения между молекулами.

По растяжению пружины можно судить о том, насколько оно велико. Оторвав пластинку, можно увидеть, что на ней остаётся тонкий слой воды, т. е. пластина смочена водой (рис. 27, в). Значит, при отрывании пластины мы преодолевали притяжение между

молекулами воды. Разрыв произошёл не там, где соприкасаются молекулы воды с частицами стекла, а там, где молекулы воды соприкасаются друг с другом.

Вода смачивает не только стекло, но и кожу, дерево и другие вещества.

Во многих случаях вода может и не смачивать тела. Например, если опустить в воду кусочек воска или парафина, а затем вынуть, то он окажется сухим. Вам хорошо известно, что вода не смачивает и жирные поверхности тел.

Все приведённые примеры можно легко объяснить.

Если жидкость смачивает твёрдое тело, то это значит, что молекулы жидкости притягиваются друг к другу слабее, чем к молекулам тела.

Когда наблюдается *несмачиваемость*, то это означает, что молекулы жидкости притягиваются сильнее друг к другу, чем к молекулам твёрдого тела. В быту мы часто сталкиваемся с явлениями смачивания и несмачивания.

Так, например, благодаря явлению смачивания мы можем писать, вытирать мокрые предметы и т. д.

---

### Вопросы

1. Как взаимодействуют между собой молекулы?
2. Когда заметнее проявляется отталкивание, а когда притяжение между молекулами?
3. Какое явление, наблюдаемое в природе, основано на притяжении молекул твёрдого тела и жидкости?
4. У водоплавающих птиц перья и пух остаются сухими. Какое явление здесь наблюдается?

### Задание

1. Смочите два листочка бумаги: один — водой, другой — растительным маслом. Слипнутся ли они при соприкосновении? Ответ обоснуйте.
2. Кусок мыла сильно прижмите к тарелке, смоченной водой, и проверните несколько раз. Поднимите мыло вверх. Вместе с мылом поднимется и тарелка. Объясните, почему это произошло.

# Читательская грамотность.

## Действия по извлечению явно заданной информации

### Вопросы

1. Как взаимодействуют между собой молекулы?
2. Когда заметнее проявляется отталкивание, а когда притяжение между молекулами?
3. Какое явление, наблюдаемое в природе, основано на притяжении молекул твёрдого тела и жидкости?
4. У водоплавающих птиц перья и пух остаются сухими. Какое явление здесь наблюдается?

**между молекулами существует взаимное притяжение  
между молекулами (атомами) в то же время существует отталкивание**

*На расстояниях, сравнимых с размерами самих молекул (атомов), заметнее проявляется притяжение, а при дальнейшем сближении — отталкивание.*

# Читательская грамотность.

## Действия по извлечению явно заданной информации

### Вопросы

1. Как взаимодействуют между собой молекулы?
2. Когда заметнее проявляется отталкивание, а когда притяжение между молекулами?
3. Какое явление, наблюдаемое в природе, основано на притяжении молекул твёрдого тела и жидкости?
4. У водоплавающих птиц перья и пух остаются сухими. Какое явление здесь наблюдается?

Некоторые явления, происходящие в природе, можно объяснить притяжением молекул друг к другу, например смачивание твёрдого тела жидкостью.



# Задания на более сложные читательские действия

Известно, что гусь, утка, лебедь выходят из воды сухими. Отсюда родились фразеологизмы: «как с гуся вода»; «выйти сухим из воды». Объясните этот факт с научной точки зрения.

**Выполнение - 40%**

**( 2 балла - 18%; 1 балл - 44%)**



Развернутый ответ:

Элементы содержания верного ответа <i>(допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа)</i>		
В ответе прямо или косвенно указано на жировую смазку перьев, благодаря чему вода не смачивает их, например:		
1) Гуси/утки/лебеди смазывают перья жиром с помощью клюва.		
2) Вода не смачивает поверхность, покрытую жиром.		
Указания к оцениванию	Баллы	
Приведены оба элемента верного ответа	2	
Приведен только один элемент верного ответа	1	
Ответ неверен	0	
<i>Максимальный балл</i>		2



# Использование дополнительной информации

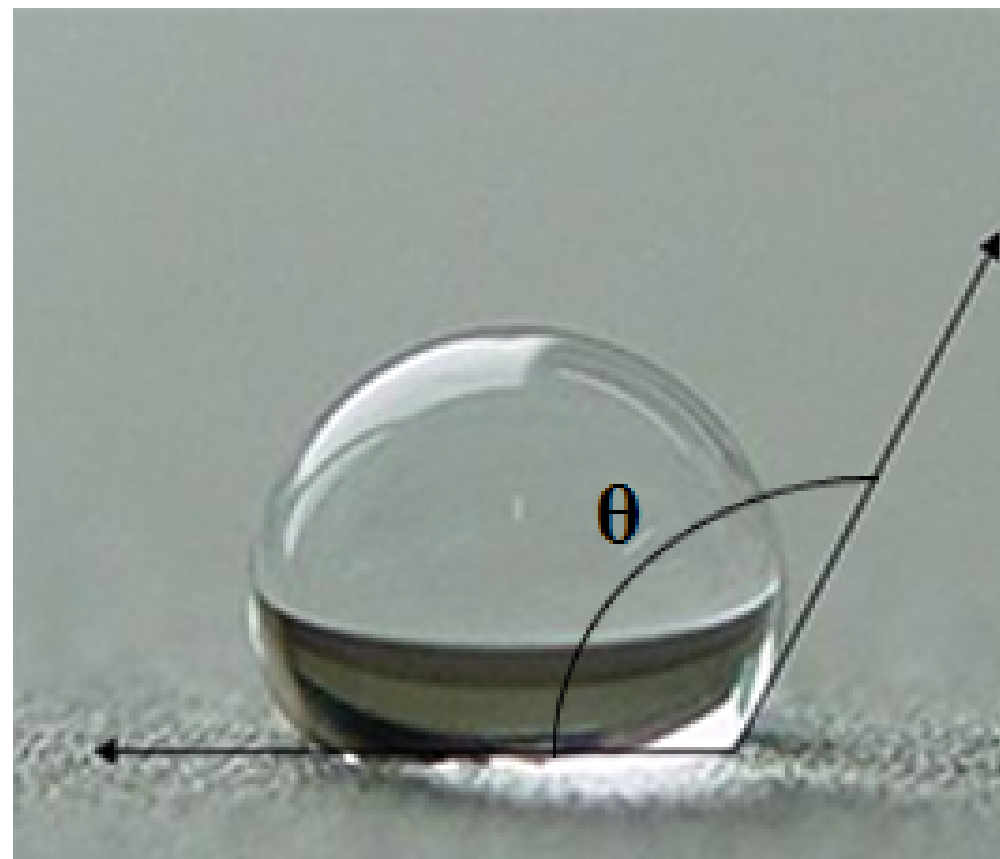


Рис.2

Степень смачивания характеризуется величиной **краевого угла смачивания ( $\theta$ )**, образованного поверхностью твёрдого тела с касательной, проведённой к поверхности жидкости из точки её соприкосновения с поверхностью (см. рис. 2).

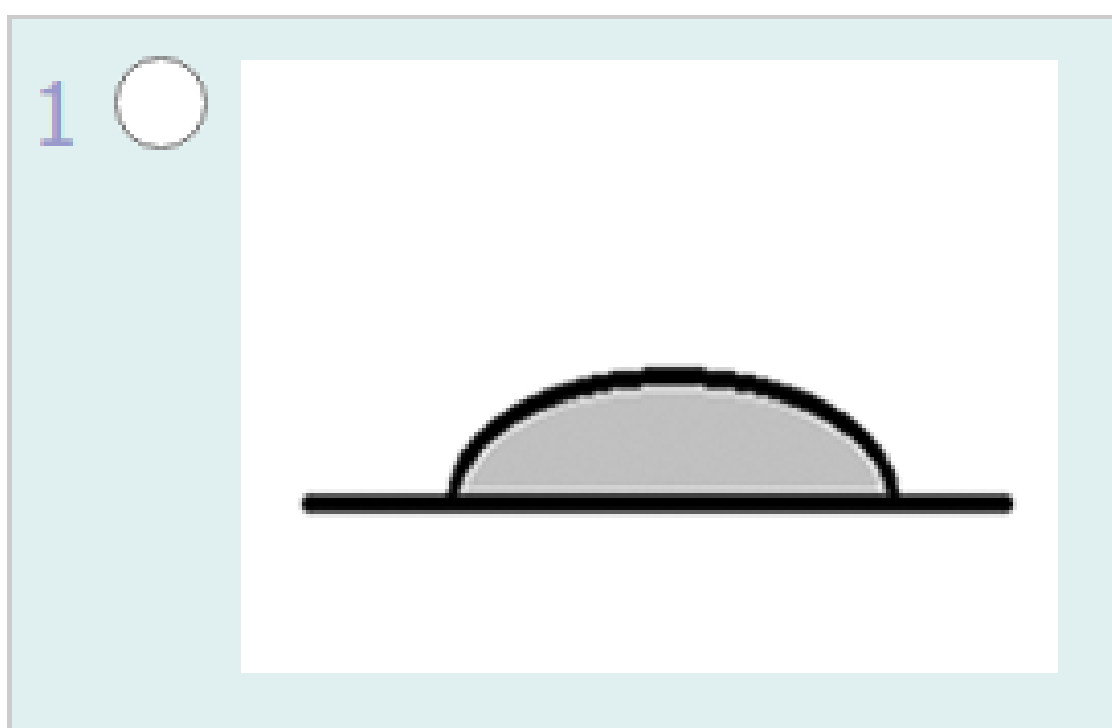
Если величина краевого угла меньше или равна  $90^{\circ}$ , то происходит смачивание жидкостью твёрдой поверхности. Если величина краевого угла больше  $90^{\circ}$ , то твёрдая поверхность не смачивается жидкостью.

Значения краевого угла смачивания  $\theta$  для некоторых сочетаний «жидкость – твёрдое вещество» приведены в таблице.

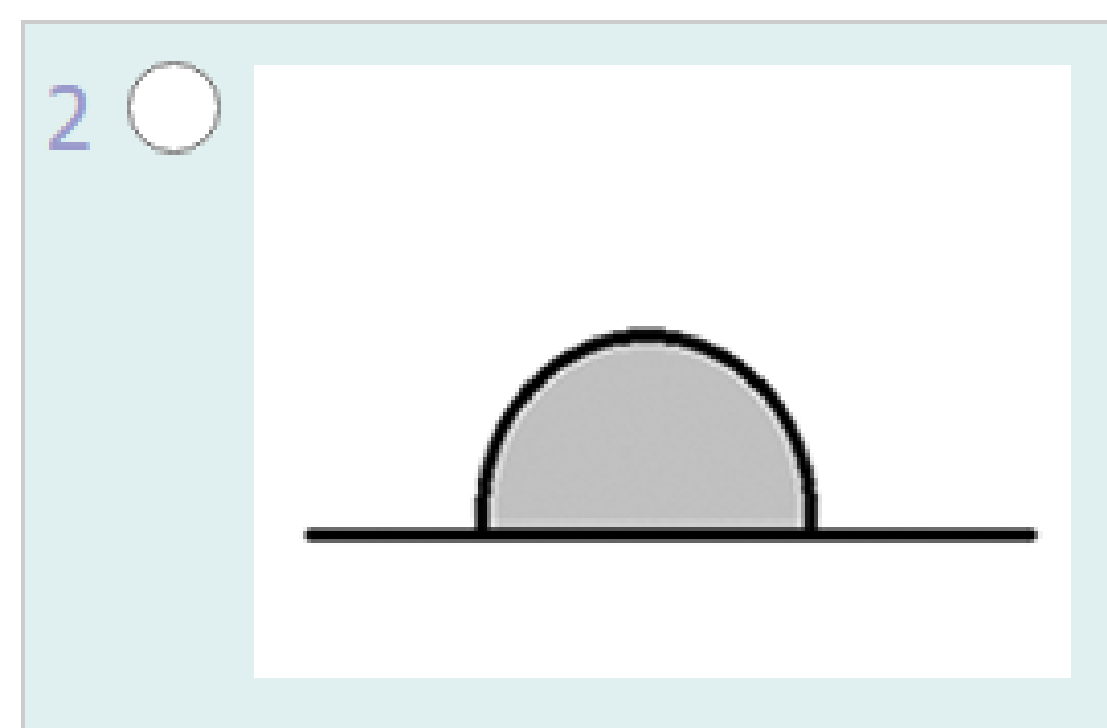
Жидкость	Твёрдое вещество	Краевой угол смачивания $\theta, ^{\circ}$
Вода	стекло	0
	парафин	107
Керосин	стекло	26
Ртуть	стекло	140

# Интерпретация информации

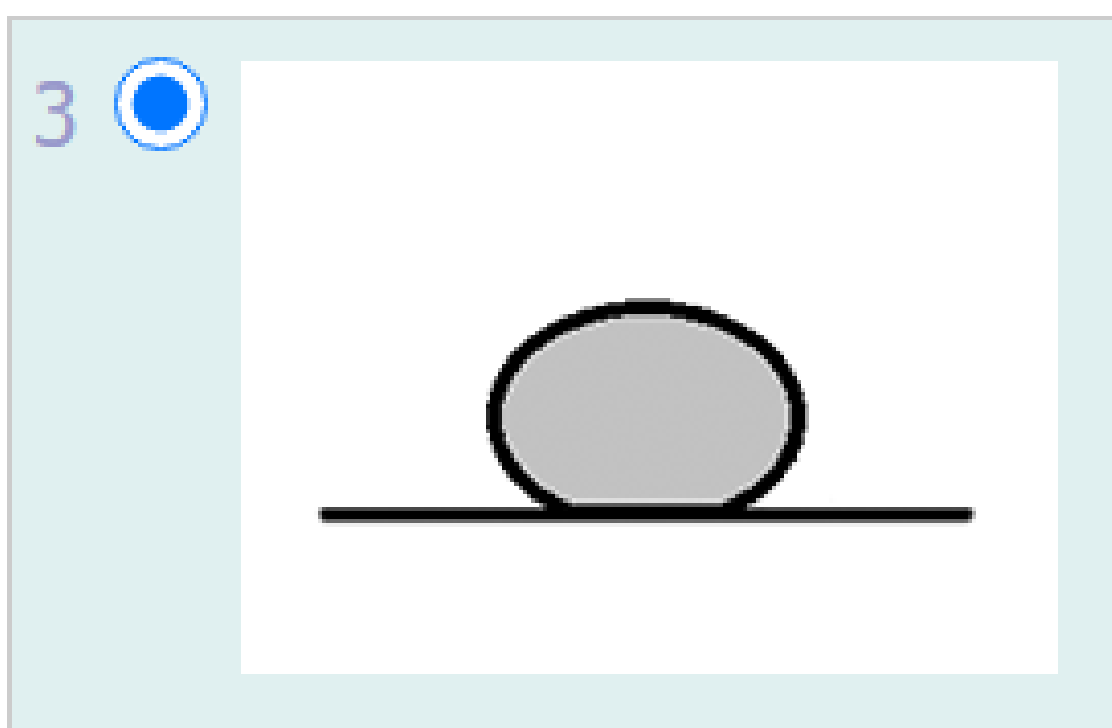
Используя информацию из текста, определите какую примерно форму примет капля ртути, попавшая на стекло.



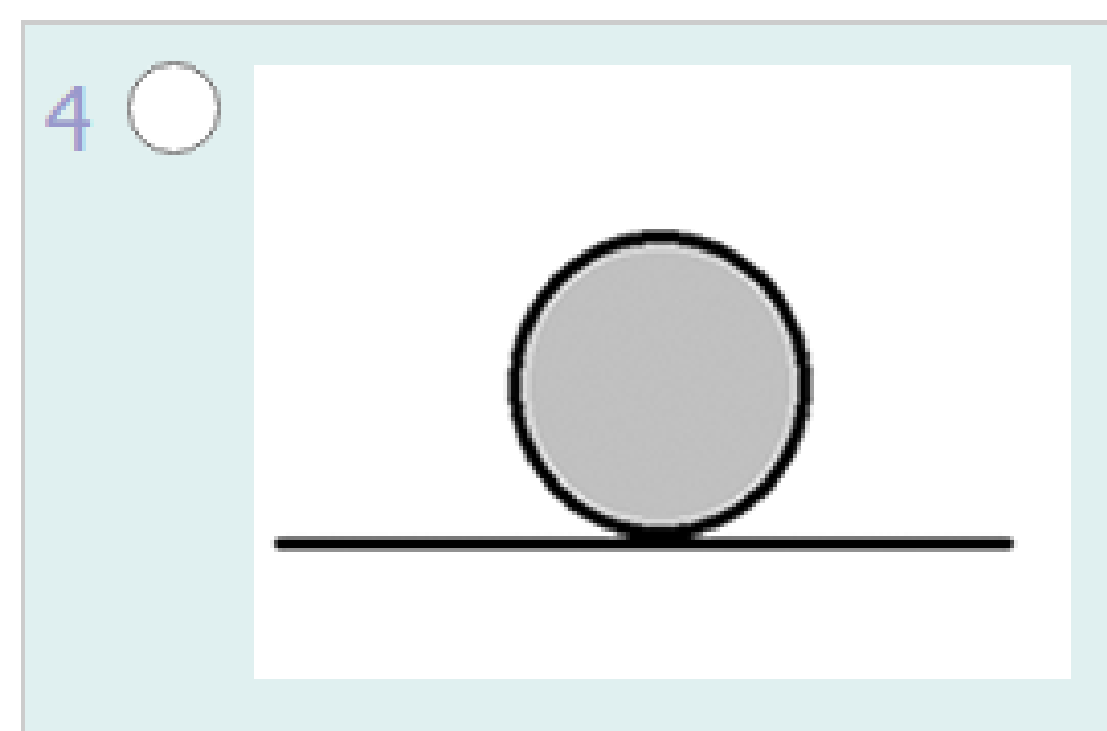
17%



10%



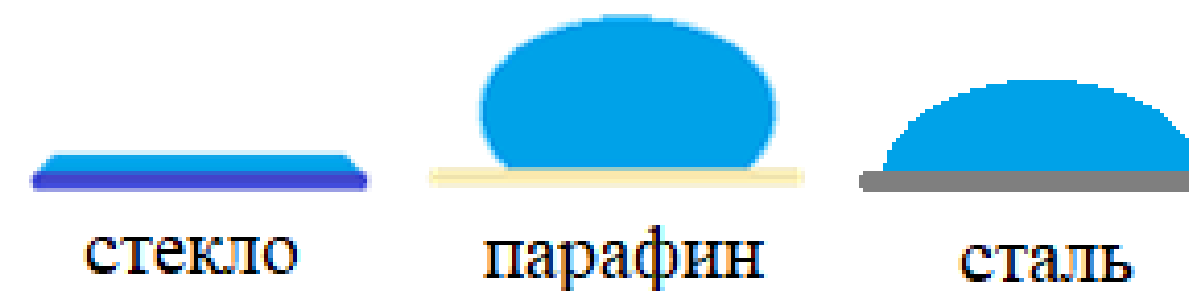
55%



18%

# Интерпретация информации

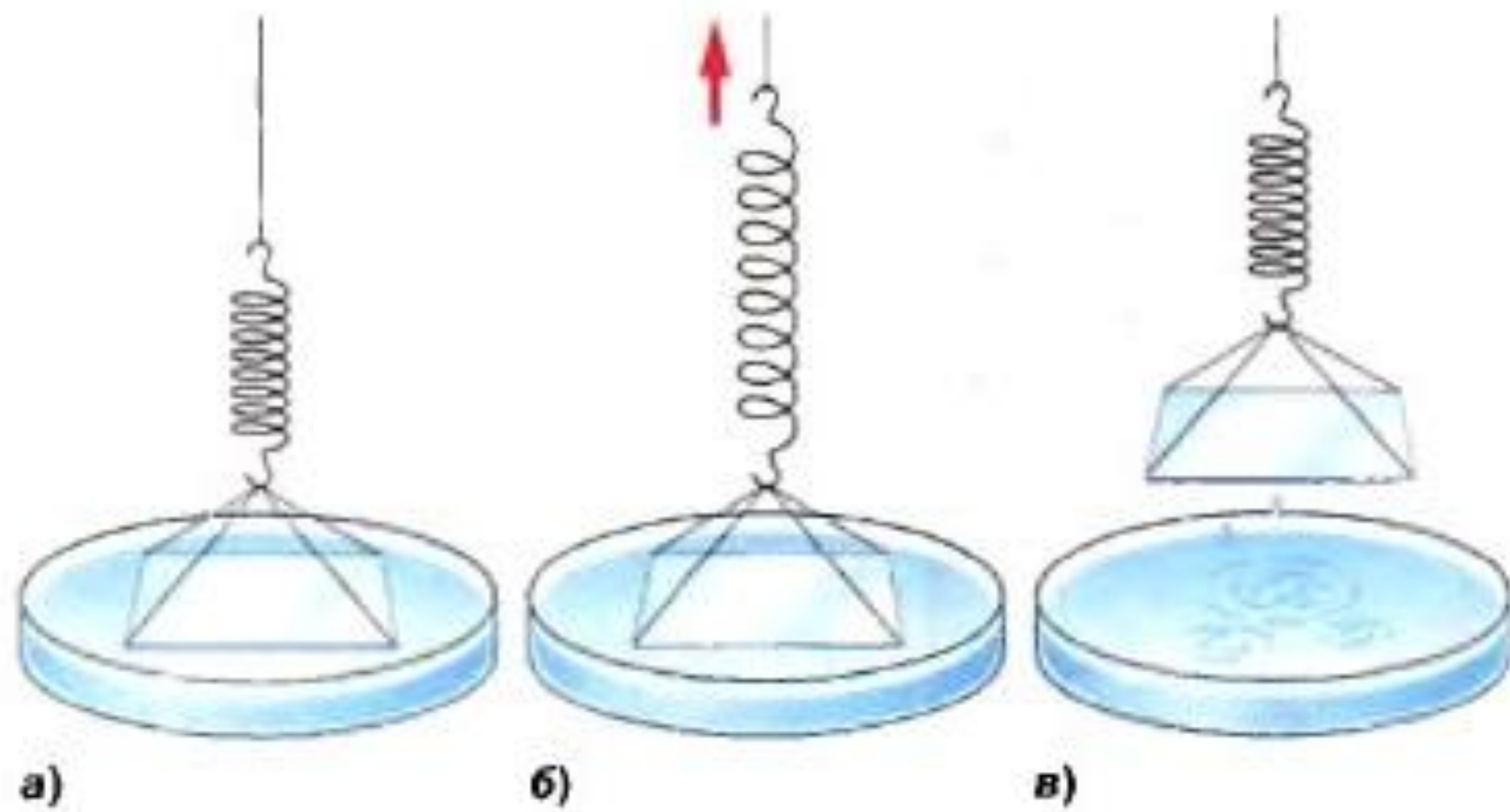
Егор решил провести опыт по изучению явления смачивания. Он взял три пластинки, изготовленные из разных материалов, и при помощи пипетки капнул на каждую из них по капельке воды. При этом капелька воды приняла разную форму (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать по результатам этого опыта?

- |   |     |
|---|-----|
| 1 <input type="radio"/> Вода смачивает все поверхности.                 | 7%  |
| 2 <input type="radio"/> Вода смачивает только стекло.                   | 33% |
| 3 <input type="radio"/> Смачиваемость парафина водой больше, чем стали. | 7%  |
| 4 <input checked="" type="radio"/> Вода не смачивает только парафин.    | 53% |

# Естественнонаучная грамотность. Экспериментальные умения



К пружине подвешивают на нитке стеклянную пластинку так, чтобы её нижняя поверхность была расположена горизонтально (рис. 27). Эту пластинку подносят к сосуду с водой так, чтобы она легла на поверхность воды (рис. 27, а). При отрывании пластинки от воды пружина заметно растянется (рис. 27, б). Это доказывает существование притяжения между молекулами.

## Экспериментальные умения

1. выдвигать идеи / гипотезы
2. самостоятельно планировать опыты, выбирать оборудование
3. анализировать результаты эксперимента и формулировать выводы

# Естественнонаучная грамотность. Экспериментальные умения

## 1. Выдвижение идей.

**От чего может зависеть сила притяжения между пластиной и жидкостью?**

- ✓ площади пластины
- ✓ материала пластины
- ✓ рода жидкости
- ✓ температуры жидкости
- ✓ ...

## 2. Самостоятельное планирование опыта.

**Опишите / проведите опыт для проверки гипотезы**

- ✓ перечислите оборудование и материалы, необходимые для проведения опыта
- ✓ назовите способы измерения силы притяжения

## 3. Анализ результатов и формулирование выводов

# Требования к формированию у обучающихся функциональной грамотности - это...

- требования к профессиональной компетентности каждого учителя (организация учебного процесса, направленного на актуальные результаты, и построение современной комплексной оценки образовательных достижений школьников)
- требования к профессиональной компетентности администрации школы (организация командной работы учителей-предметников по формированию функциональной грамотности)
- направление развития контрольных измерительных материалов государственной итоговой аттестации и всероссийских проверочных работ



Новый формат сотрудничества городов России

ВЗАИМООБУЧЕНИЕ  
ГОРОДОВ

# ГАОУ ДПО «Московский центр качества образования»

ВИРТУАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРАФОН  
«ИДЕИ ДЛЯ БУДУЩЕГО»

<https://mcko.ru/>  
[mcko@edu.mos.ru](mailto:mcko@edu.mos.ru)