



## *Летняя физическая школа МГУ*

*Атаманская М.С.,  
учитель-методист,  
Соросовский учитель,  
к.п.н.*

*Развитие опыта смыслового чтения  
в работе с УМК «Физика 7»  
авторов А.В. Грачев,  
В.А. Погожев, А.В. Селиверстов*

*2014 г.*

# Что может понять российский ученик в китайском учебнике по физике?

我们已经用速度这个物理量来描述物体运动的快慢，是不是还应该有一个物理量来描述速度“变化”的快慢？

**加速度** 不同物体运动时速度变化的快慢往往是不同的。例如，一架飞机在地面从静止加速到刚离地面的过程中，约在30 s内速度由0增加到约300 km/h（相当于83 m/s），飞机速度的变化与发生这个变化所用时间之比为

$$\frac{83 \text{ m/s} - 0}{30 \text{ s}} = 2.8 \text{ m/s}^2$$

一门迫击炮射击时，炮弹在炮筒中的速度在0.005 s内就可以由0增加到250 m/s，炮弹速度的变化与发生这个变化所用时间之比为

$$\frac{250 \text{ m/s} - 0}{0.005 \text{ s}} = 5 \times 10^4 \text{ m/s}^2$$

炮弹速度的变化，比飞机起飞速度的变化快得多。

为了描述物体运动速度变化的快慢这一特征，我们引入**加速度(acceleration)**的概念：**加速度是速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值**，通常用 $a$ 代表。若用 $\Delta v$ 表示速度在时间间隔 $\Delta t$ 内发生的变化，则有

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

在国际单位制中，加速度的单位是**米每二次方秒**，符号是 $\text{m/s}^2$ 或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。

**加速度方向与速度方向的关系** 加速度也是矢量，它不仅有大小，也有方向。现在讨论直线运动中加速度的方向与速度方向的关系。

物体运动的快慢和运动速度变化的快慢，意思是不一样的！

加速度是用比值定义物理量的又一个例子。

就像平均速度与瞬时速度那样，加速度也有平均加速度与瞬时加速度之分。



如图1.5-2，汽车原来的速度是 $v_1$ ，经过一小段时间 $\Delta t$ 之后，速度变为 $v_2$ 。为了在图中表示加速度，我们以原来的速度 $v_1$ 的箭头端为起点，以后来的速度 $v_2$ 的箭头端为终点，作出一个新的箭头，它就表示速度的变化量 $\Delta v$ 。由于加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，所以加速度的方向与速度变化量 $\Delta v$ 的方向相同，确定了速度变化量 $\Delta v$ 的方向，也就确定了加速度 $a$ 的方向。

从图中看出：在直线运动中，如果速度增加，加速度的方向与速度的方向相同；如果速度减小，加速度的方向与速度的方向相反。

### 说一说

日常生活中，对于运动的物体可以问它走了多远，这是路程或位移的概念，可以问它走得快，这是速度的概念。

然而，在我们的生活语言中，没有与加速度对应的词语。可以说，不学物理，在头脑里不会自发地形成加速度的概念。

日常生活中一般只有笼统的“快”和“慢”，这里有时指的是速度，有时模模糊糊地指的是加速度。你能分别举出几个这样的例子吗？

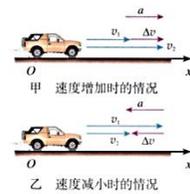


图 1.5-2 加速度方向与速度方向的关系

### 一些运动物体的加速度 $a/(\text{m} \cdot \text{s}^{-2})$ ①

炮弹在炮筒中	$5 \times 10^4$	赛车起步	4.5
跳伞者着陆时	-24.5	汽车起步	约 2
喷气式飞机着陆后滑行	-5 ~ -8	无轨电车起步	约 1.8
汽车急刹车	-4 ~ -6	旅客列车起步	约 0.35

飞机起飞时，在同一底片上相隔同样时间多次曝光“拍摄”的照片（合成照片），可以看出，在同样时间间隔中，飞机的位移不断增大。

① 本表中的负号表示加速度方向与速度方向相反，即运动越来越慢。

## Что понравилось учащимся 7 классов «0» курса ЮФУ «Шаг в физику»?

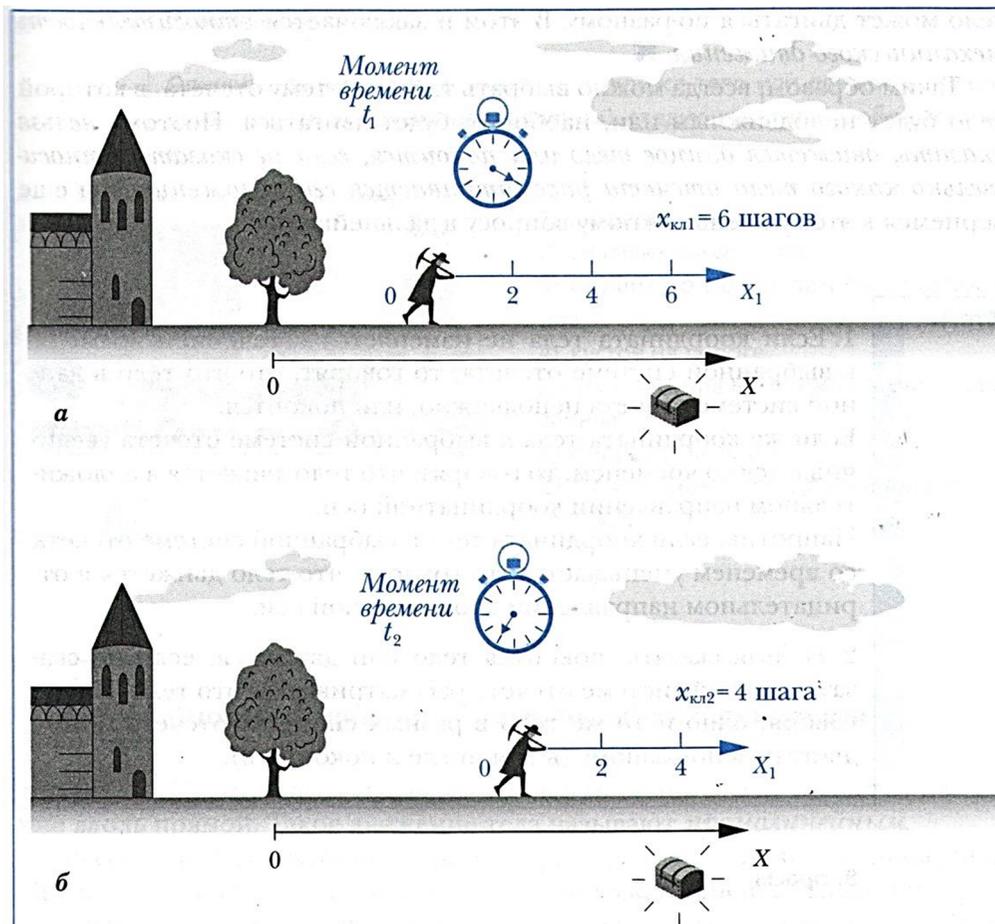


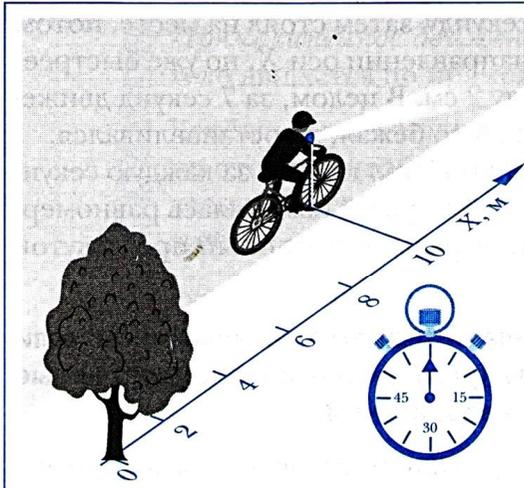
Рис. 5

В системе отсчета, связанной с идущим человеком, клад приближается к нему и движется в отрицательном направлении оси  $OX_1$

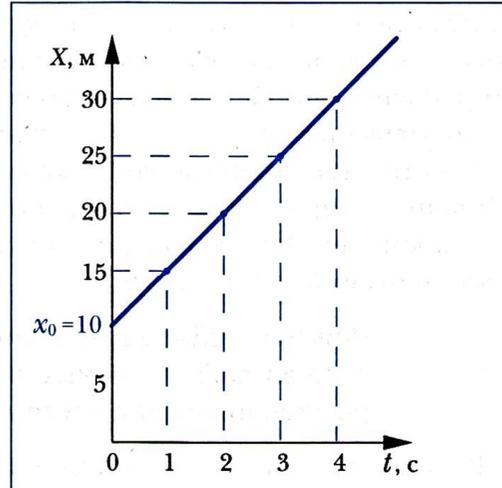


Как научиться читать этот текст?

## Как прочитать составной текст?



**Рис. 13** Описание движения велосипедиста началось, когда он проезжал отметку 10 м от начала отсчета. В этот момент включили секундомер



**Рис. 14** Движение велосипедиста описано для любого момента времени — полученный график представляет собой непрерывную линию. На нем выделены координаты фары в каждую секунду движения

Составной текст — это два разных представления содержания

## Как прочитать этот составной текст?

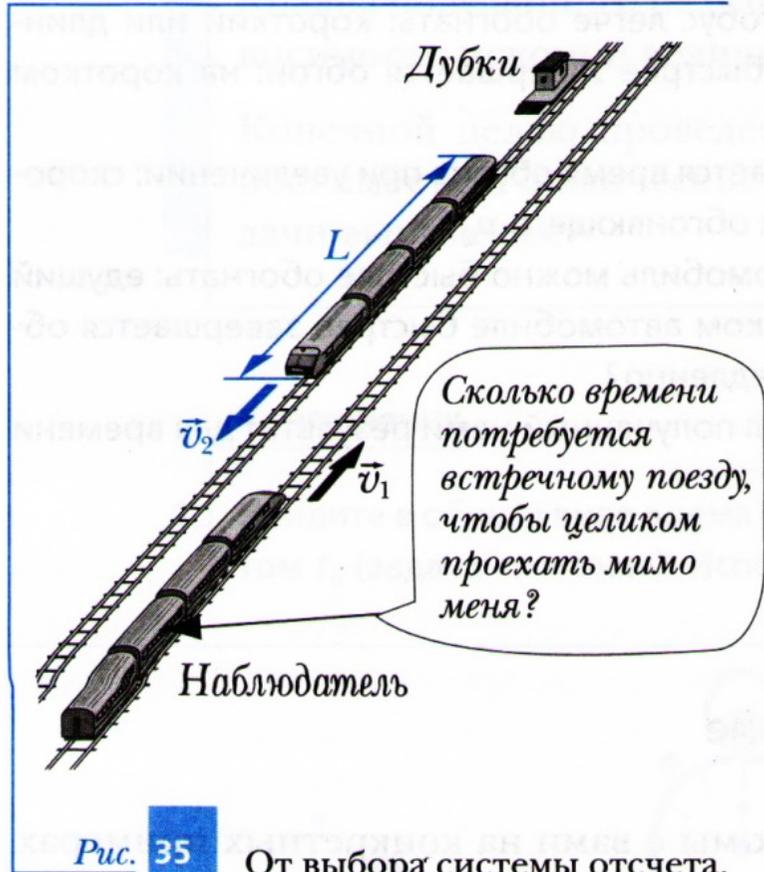


Рис. 35

От выбора системы отсчета, связанной с Землей или с поездом, зависит описание движения двух тел и решение задачи

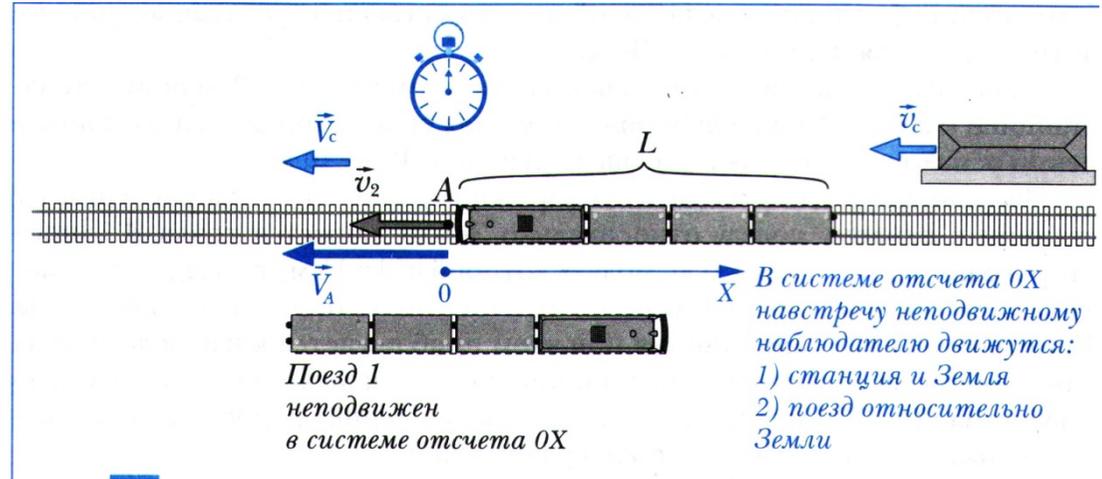


Рис. 36

Наблюдатель зафиксировал момент прохождения «носа» встречного поезда

В системе отсчета  $0X$  навстречу неподвижному наблюдателю движутся:  
1) станция и Земля  
2) поезд относительно Земли

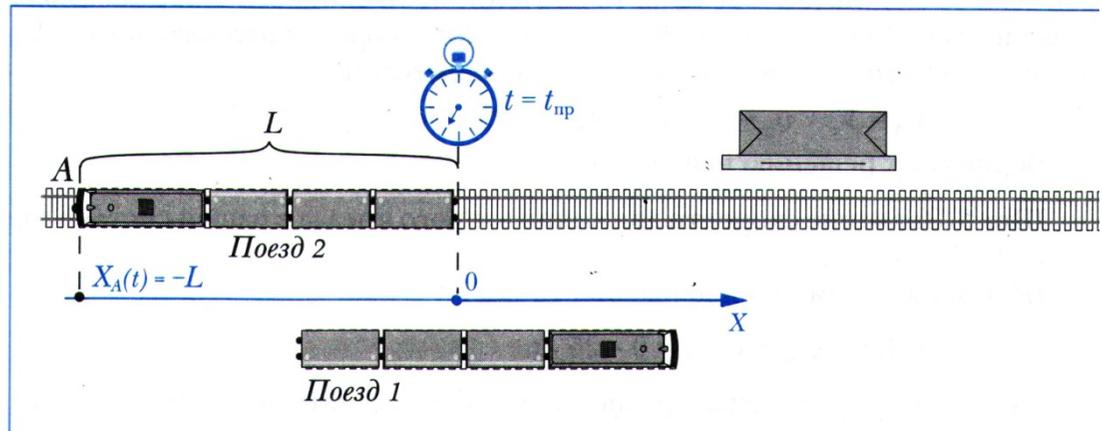


Рис. 37

Наблюдатель зафиксировал момент прохождения «хвоста» встречного поезда

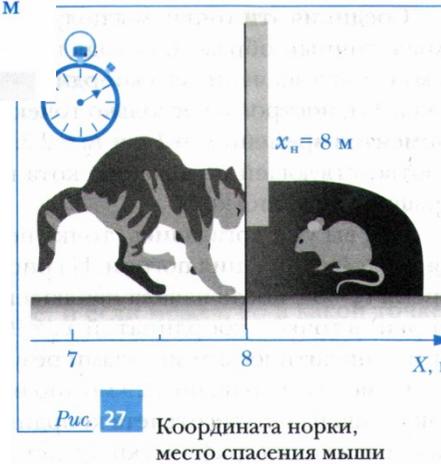
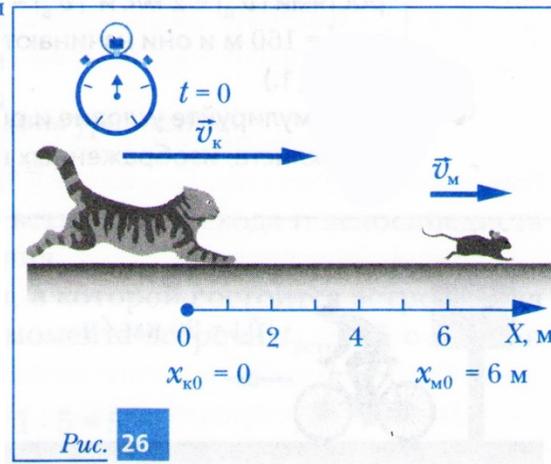
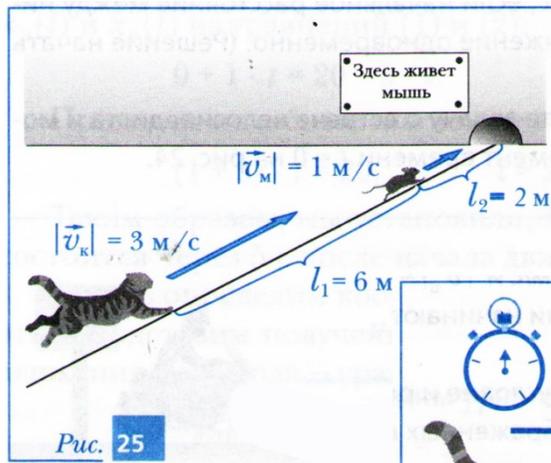
## Как прочитать этот составной текст?

Текст №1 – рис. 25

Текст №2 – рис. 26

Текст №3 – рис. 27

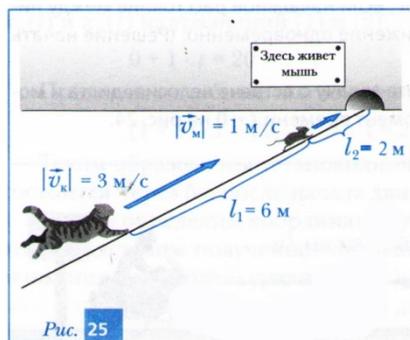
Текст №4 – рис. 28



Учащиеся отмечают:

- четыре текста отличаются по смыслу;
- в каждом тексте используются свои условные обозначения;
- каждый текст по-своему интересен.

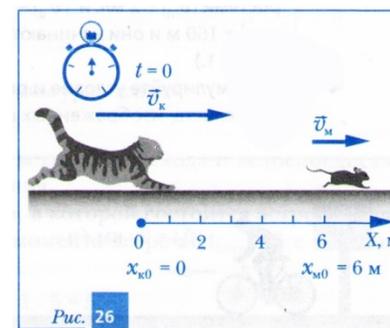
## Что открывают в текстах-рисунках учащиеся 7 классов в самостоятельном чтении?



**T1 – рисунок 25.** Смысл предложенной ситуации может быть выражен словами сюжета «Кошка догоняет мышку». Из рисунка можно узнать, что мышка находится на расстоянии 2 метра от норки и движется со скоростью 1 м/с.

Кошка находится в 6 метрах от мышки и в 8 метрах от норки и движется со скоростью 3 м/с.

**T2 – рисунок 26.** «Кошка догоняет мышку», но на рисунке появляются измерители времени (часы) и измерители расстояния (координатная ось), возникает представление о связи сюжета «Кошка догоняет мышку» с пространственно-временной моделью движения.



**T3 – рисунок 27.** Сюжет «Кошка остановилась перед норкой». На координатной оси можно определить значение  $x = 8$ , что соответствует пройденному расстоянию  $l = 8 \text{ м}$ .

**T4 – рисунок 28.** Сюжет «Место обеда кота». Учащиеся с удивлением обнаружили, что в процессе столкновения со стенкой она переместилась в координату  $x > 9$  метров, а мышка исчезла.



## ***Стандарты второго поколения. Чтение в составе универсальных учебных действий***

Грамотность чтения, в рамках методологии PISA (международная программа по оценке образовательных достижений учащихся), определяется как способность человека к пониманию письменных текстов и использованию письменных текстов для собственного развития. Оценка грамотности чтения предполагает учет пяти аспектов работы с текстом;

1. Общая ориентация в содержании текста и понимание его смысла	2. Поиск информации	3. Интерпретация текста	4. Рефлексия содержания текста	5. Рефлексия формы текста
--	---------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

Исследования международных экспертов состояния грамотности обучающихся.

<b>Работа с информацией</b>	<b>Интерпретация текста</b>	<b>Рефлексия и оценка</b>
<b>5 уровень</b>		
Найти и установить последовательность или комбинацию фрагментов текста глубоко скрытой информации, часть которой может быть задана вне основного текста и сделать вывод о том, какая информация необходима еще для выполнения задания.	Истолковать значения нюансов языка либо продемонстрировать полное понимание текста и всех его деталей.	Критически оценивать или выдвигать гипотезы на основе специальных знаний. Работать с понятиями, которые противоположны ожиданиям, основываясь на глубоком понимании длинных и сложных текстов.

# Как работает современный учитель?

## ПРОЕКТ АВТОРСКОГО ПРОЧТЕНИЯ ТЕМЫ

**тема «Механическое движение»**



Учебник по программе 7 класс



Учебные тексты



Учебные тексты на основе готовых решений ГИА и ЕГЭ



Учебные тексты по УМК Л.Г. Петерсон 1-6 класс математика



Альбомы по моделированию учителя и учащихся



1) Из пункта А и В, расстояние между которыми равно 300 км, выехали одновременно навстречу друг другу мотоциклист и автомобиль. Скорость мотоциклиста 20 км/ч, а скорость автомобиля 40 км/ч. Какое расстояние проедет мотоциклист до встречи с автомобилем? Какое расстояние проедет автомобиль до встречи с мотоциклистом? Какое расстояние проедет мотоциклист до встречи с автомобилем и какое расстояние проедет автомобиль до встречи с мотоциклистом и какое расстояние проедет мотоциклист до встречи с автомобилем?

t, ч	s, км
0	300
1	200 (300 - 40) = 260
2	300 - 40 = 260
3	300 - 40 = 260
4	300
5	
6	

2) Промышленный завод выдает время от времени, на выходящих из цеха, пакеты с различной массой.

3) Вывести формулы зависимости между величинами:  $s$ ,  $t$ ,  $v$ ,  $a$ ,  $F$ ,  $m$ .

4) Изобразить зависимость: скорости, ускорения, импульса, кинетической энергии от времени для тела, движущегося прямолинейно.

Встречное движение

А1. На рисунке представлен график зависимости скорости и ускорения от времени. Изобразить путь, пройденный автомобилем за 5 с.

А2. На рисунке представлен график зависимости скорости и ускорения от времени. Изобразить путь, пройденный автомобилем за 5 с.

А3. На рисунке представлен график зависимости скорости и ускорения от времени. Изобразить путь, пройденный автомобилем за 5 с.

*Личностно-ориентированная дидактика – образование, в котором отношение ученика к изучаемому содержанию является базовой ценностью, обеспечивающей возможности получения индивидуальных познавательных результатов.*



## *Возможности реализации метапредметной составляющей содержания*

### Учебные метапредметы

- метапредмет «**Числа**»  
А.В. Хуторской;
- метапредмет «**Мироведение**»  
А.В. Хуторской;;
- метапредмет «**Проблема**»  
Ю.В. Громыко;
- метапредмет «**Знание**»  
Н.В. Громыко;

### Авторские образовательные УМК

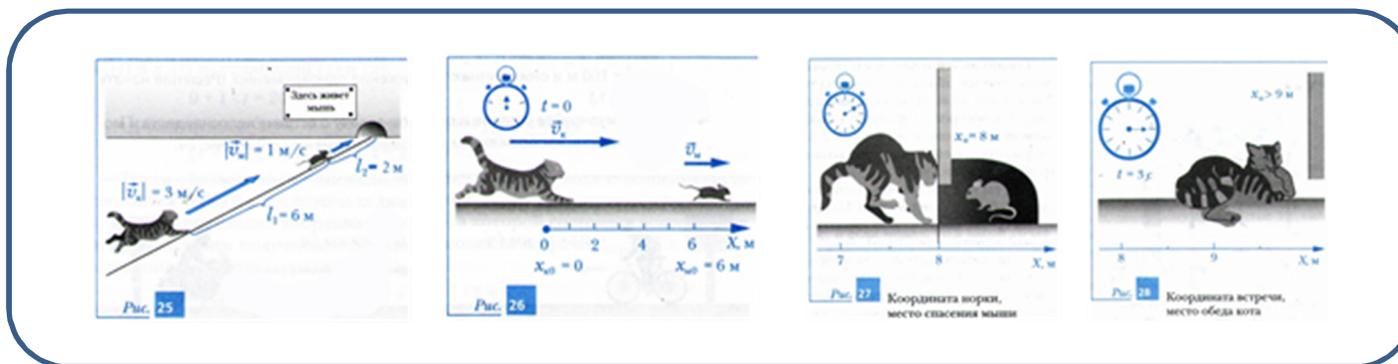
- УМК «Физика» 7-11  
А.В. Грачев, В.А. Погожев,  
А.В. Селиверстов;
- УМК «Физика 7-11»  
Н.С. Пурышева;
- УМК «Физика 7-11»  
Л.Э. Генденштейн;
- УМК «Физика 7-11»  
«Физика в задачах», 7-11  
М.С. Атаманская,  
М.Н. Панченко.

### Инновационные модели обучения

- профильное обучение 10-11  
В.А. Касьянов;
- раннее обучение физике 5-6  
Гуревич;
- технология графических  
образов 7-11  
М.С. Атаманская;
-

## Модель развития опыта смыслового чтения

1. Самостоятельное изучение последовательности рисунков и «открытие» учащимися смысла сюжета познавательной ситуации



2. Этап создания условий для интерпретации учащимися сюжета в формате составного текста

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4$$

3. Изучение авторских описаний сюжетной линии в учебнике в формате составного текста

$T_1 + \text{рисунок}$

$T_1 + \text{таблица}$

$T_1 + \text{модель}$

$T_1 + \text{график}$

4. Чтение составных текстов в формате готового решения и конструирование собственной познавательной стратегии понимания

Условие задачи  
текст

График

Сюжет

Математическая  
модель

## Образцы составных текстов в учебнике «Физика 7»

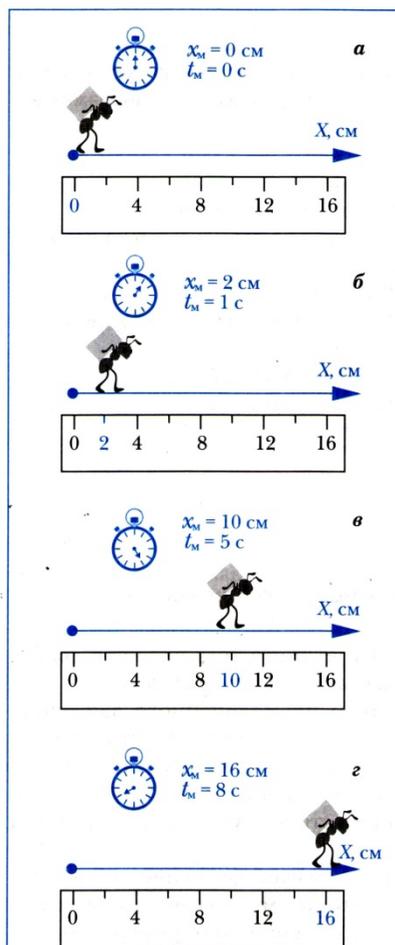


Рис. 7

Положение муравья в выбранной системе отсчета определено в моменты времени: а)  $t = 0$  с; б)  $t = 1$  с; в)  $t = 5$  с; г)  $t = 8$  с

масштаба линейки, т. е. 1 см. Для отсчета времени будем использовать включенный секундомер.

В результате мы получили то, что называют *системой отсчета*. В этой системе отсчета муравей движется вдоль прямой линии — края линейки, т. е. мы имеем дело с прямолинейным движением.

Включим секундомер в момент старта муравья и будем фиксировать по линейке координаты муравья  $x_m$  в разные моменты времени, изображенные на рис. 7. Используя эти данные, составим таблицу.

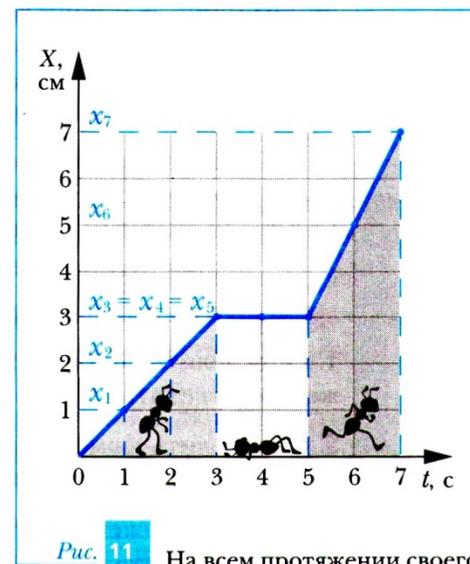
Момент времени $t$ , с	0	1	5	8
Координата муравья $x_m$ , см	0	2	10	16

Как вы видите, в первой строке таблицы приведены те значения моментов времени, в которые нам известны положения муравья относительно горки сахара, или, как мы будем говорить в дальнейшем, относительно начала отсчета. Во второй строке под каждым из значений времени приведены соответствующие координаты муравья.

Такой способ описания механического движения, при котором в таблице даны значения координат движущегося тела для известных моментов времени, носит название *табличного*. Ясно, что, чем больше указано в таблице моментов времени, тем точнее описано движение тела. Например, в нашем случае,

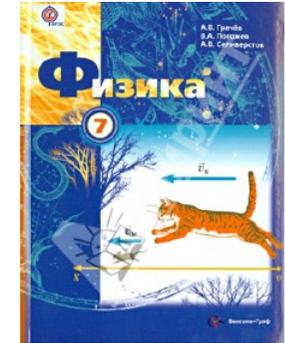
Разобранный нами на примере движения муравья графический способ описания механического движения часто используют на практике. Для иллюстрации сказанного опишем движение муравья, используя график, приведенный на рис. 11.

Из данного графика видно, что в течение первых трех секунд координата муравья непрерывно увеличивалась. Следовательно, в соответствии со сказанным в § 6, он двигался в *положительном* направлении оси  $X$ . Кроме того, за каждую из первых трех секунд он увеличивал свою координату на 1 см. Далее мы видим, что с момента  $t_3 = 3$  с до момента  $t_5 = 5$  с координата муравья оставалась равной  $x_3 = 3$  см. Это означает, что положение муравья в выбранной системе отсчета не изменялось. Проще говоря, муравей не двигался. По-видимому, он устал и отдыхал. Начиная с момента времени  $t_5 = 5$  с, координата муравья опять изменяется. За шестую секунду она увеличи-



На всем протяжении своего движения муравей двигался неравномерно

**Что удивляет в новом УМК «Физика-7»  
авторов А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.В. Селиверстов?**



Проектирование содержания

Введение	Кинематика §5-§25	Динамика	Силы в механике	Импульс. Закон сохранения импульса	Механическая работа. Энергия. Закон сохранения энергии	Статика	Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
----------	----------------------	----------	--------------------	---	--	---------	--



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЙ



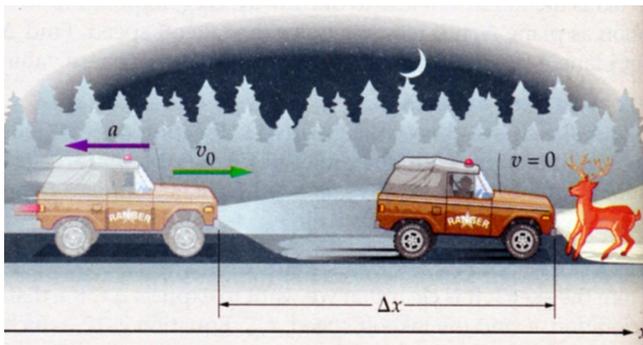
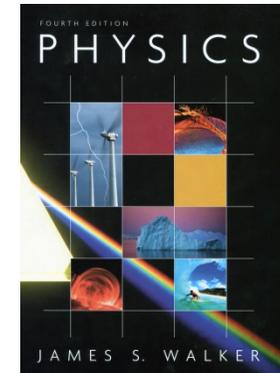
## Возможности моделирования процесса познания

Какие модели познания надо разработать, чтобы достичь понимания?

Недостаточность знания ограничивает понимание.

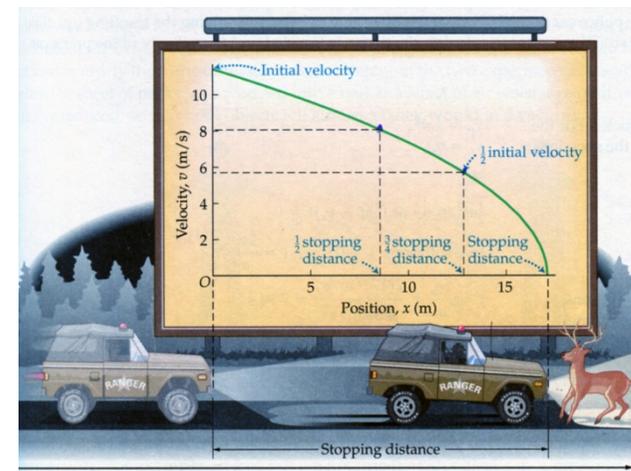
Основная проблема современной когнитивной психологии)

Р. Солсо



### Классическая стратегия моделирования процесса познания:

- мысленное дистанцирование от объекта;
- однозначность описания исследуемого;
- использование логики осмысления «или-или»;
- использование моделей, не зависящих от субъекта.



### Неклассическая стратегия моделирования процесса познания:

- погружение в объект;
- наличие возможностей интерпретации исследуемого;
- использование логики осмысления «и-и»;
- разработка моделей, зависящих и от объекта и от субъекта.

## Формула смыслового чтения физической задачи.



## *Научный подход к пониманию и чтению текстов*

- Понимание есть цепочка от слова к смыслу и обратно, от смысла к слову, к имени (психолингвистика).
- Смысловое чтение – самостоятельное «открытие» знаний учеником; осмысление текста возможно учеником при наличии знаний о языке, умений интерпретировать символы, научные знаки и жесты. *(Опыт автора)*
- Современные типы мышления отличаются друг от друга не качеством материала, которым они оперируют, они противоположны друг другу *по принципу организации связей* между элементами этого материала (лингводидактика).

Задачей *логико-вербального мышления* является вычленение из всех реально существующих или потенциально возможных взаимодействий какого-то одного, наиболее существенного.

Так формируется внутренне непротиворечивая модель, которую можно анализировать и *достаточно точно и однозначно* выразить в словах и других условных знаках.

Задачей *пространственно-образного мышления* является отражение всех существенных взаимодействий то есть всего богатства реального мира.

Это многообразие плохо поддается жёсткому структурированию «для прочтения этого многообразия» требуется другой язык, *язык возможностей интерпретации.*

## *Литература*

1. Атаманская М.С. Расширение смыслового поля в диалоге – фактор развития взрослого человека как читателя. С-Петербург, 2005, доклад на международной конференции по андрогогике.
2. И.А. Коновалов. Понимание учебного текста в зарубежной психологии: основные проблемы и итоги исследований. Журнал «Вопросы психологии № 2 2013 год.
3. Р. Солсо. Когнитивная психология. СПб. Питер. 2006 год.
4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли, (пособие для учителя под редакцией А.Г. Асмолова, Москва, Просвещение, 2010 год)
5. Атаманская М.С. Метод эмоциональной остановки. Формула смыслового чтения. Журнал «Физика в школе» №6, 2012.
6. М.С. Атаманская, Доклад на XII Международной научно-практической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», Москва 3-6 марта 2014 г., МГПУ; «Модель совместного чтения: конструирование учебного текста в процессе решения задач».
7. М.С. Атаманская, Компетентностный подход в школьном физическом образовании. Журнал «Физика в школе» №6 2009 г.
8. В.Г. Гульчевская, Концептуальный подход к разработке и оценке авторской технологии. Журнал «Практические советы учителю» № 9, 2008 г., РО ИПК и ПРО, Ростов-на-Дону.
9. М.С. Атаманская, Компетентностный подход в физическом образовании. АПК и ПРО, журнал «Методист» № 5 2007 г.
10. М.С. Атаманская, «Изобрази задачу!» Творческий подход к решению физических задач на основе графических образов. Учебно-методическое пособие 2008 г., РО ИПК и ПРО, Ростов-на-Дону.
11. М.С. Атаманская, Панченко М.Н. Самоучитель по физике. Решение текстовых задач из учебника «ФИЗИКА 10» Касьянова В.А. методом графического моделирования Часть I, Кинематика материальной точки. Росиздат, Ростов-на-Дону, 2014 г.