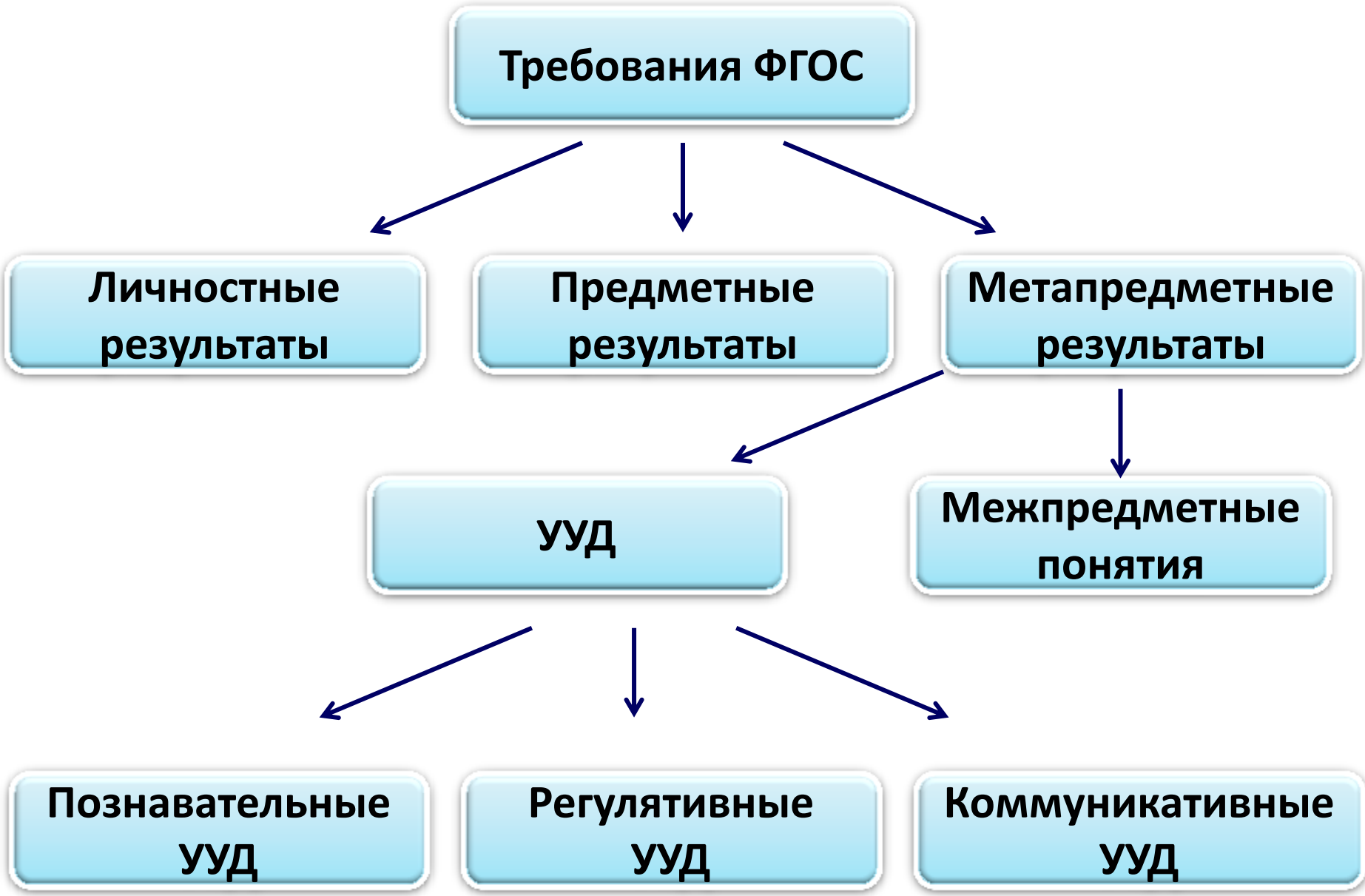


**«Достижение образовательных
результатов на метапредметном уровне с
УМК по физике издательства «БИНОМ.
Лаборатория знаний».**

*Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова
И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина*

**«БИНОМ. Лаборатория знаний»
Москва**

Требования ФГОС



```
graph TD; A[Требования ФГОС] --> B[Личностные результаты]; A --> C[Предметные результаты]; A --> D[Метапредметные результаты]; D --> E[ууд]; D --> F[Межпредметные понятия]; E --> G[Познавательные ууд]; E --> H[Регулятивные ууд]; E --> I[Коммуникативные ууд];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box labeled 'Требования ФГОС'. Three arrows point down from it to 'Личностные результаты', 'Предметные результаты', and 'Метапредметные результаты'. From 'Метапредметные результаты', two arrows point down to 'ууд' and 'Межпредметные понятия'. From 'ууд', three arrows point down to 'Познавательные ууд', 'Регулятивные ууд', and 'Коммуникативные ууд'. All boxes are light blue with rounded corners and a slight shadow. Arrows are dark blue.

**Личностные
результаты**

**Предметные
результаты**

**Метапредметные
результаты**

ууд

**Межпредметные
понятия**

**Познавательные
ууд**

**Регулятивные
ууд**

**Коммуникативные
ууд**

- **Цель — ВОВЛЕЧЬ учеников в процесс обучения, сделать их активными участниками процесса познания.**

Ты мне рассказал — и я забыл.

Ты мне показал — и я запомнил.

Ты меня **вовлёк** — и я **научился**.

Конфуций

Самое главное — не переставать
задавать вопросы.

А. Эйнштейн

- **От учительского монолога — к УЧЕБНОМУ ДИАЛОГУ.**
- **Форма учебного диалога — МЕТОД КЛЮЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ.**

**Шар свободно падает без начальной скорости.
За последнюю секунду падения он пролетел 30 м.**

Задача превратилась в *ситуацию*.

- Какие явления происходят в описанной ситуации?**
- Какие законы (закономерности) справедливы для этих явлений?**
- Как записать их в виде уравнений?**



51. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной l за промежуток времени τ .

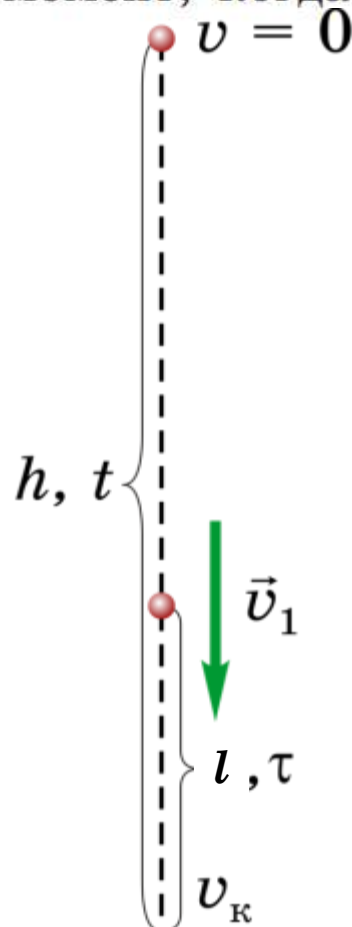
а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?

Тело двигалось с ускорением свободного падения: в описании ситуации сказано, что тело падало свободно.



51. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной l за промежуток времени τ .

- а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?
б) Запишите систему уравнений, справедливую для последнего этапа падения. Обозначьте v_k конечную скорость тела (непосредственно перед касанием земли), а v_1 — скорость тела в момент, когда ему осталось пролететь до земли расстояние l .



$$\begin{cases} v_k = v_1 + g\tau \\ l = v_1\tau + \frac{g\tau^2}{2} \end{cases}$$



51. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной l за промежуток времени τ .

- а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?
- б) Запишите систему уравнений, справедливую для последнего этапа падения. Обозначьте v_k конечную скорость тела (непосредственно перед касанием земли), а v_1 — скорость тела в момент, когда ему осталось пролететь до земли расстояние l .
- в) Используя полученную систему уравнений, получите одно уравнение с *одним* неизвестным — конечной скоростью v_k .

$$\text{б) } \begin{cases} v_k = v_1 + g\tau \\ l = v_1\tau + \frac{g\tau^2}{2} \end{cases} . \quad \text{в) } l = v_k\tau - \frac{g\tau^2}{2} .$$



51. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной l за промежуток времени τ .

- а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?
- б) Запишите систему уравнений, справедливую для последнего этапа падения. Обозначьте v_k конечную скорость тела (непосредственно перед касанием земли), а v_1 — скорость тела в момент, когда ему осталось пролететь до земли расстояние l .
- в) Используя полученную систему уравнений, получите одно уравнение с *одним* неизвестным — конечной скоростью v_k .
- г) Выразите конечную скорость тела v_k через величины, данные в описании ситуации.

$$\text{б) } \begin{cases} v_k = v_1 + g\tau \\ l = v_1\tau + \frac{g\tau^2}{2} \end{cases} . \quad \text{в) } l = v_k\tau - \frac{g\tau^2}{2} . \quad \text{г) } v_k = \frac{l + \frac{g\tau^2}{2}}{\tau} .$$



51. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной l за промежуток времени τ .
- а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?
 - б) Запишите систему уравнений, справедливую для последнего этапа падения. Обозначьте v_k конечную скорость тела (непосредственно перед касанием земли), а v_1 — скорость тела в момент, когда ему осталось пролететь до земли расстояние l .
 - в) Используя полученную систему уравнений, получите одно уравнение с *одним* неизвестным — конечной скоростью v_k .
 - г) Выразите конечную скорость тела v_k через величины, данные в описании ситуации.
 - д) Выразите начальную высоту тела h через величины, данные в описании ситуации.

$$\text{д) } h = \frac{v_k^2}{2g} = \frac{\left(\frac{l}{\tau} + \frac{g\tau}{2}\right)^2}{2g}.$$



- 52.** Свободно падающее без начальной скорости тело пролетело за последнюю секунду падения 30 м. а) Чему была равна скорость тела непосредственно перед падением? б) Сколько времени падало тело? в) С какой высоты падало тело?
- 53.** Свободно падающее без начальной скорости тело пролетело за последнюю секунду падения в 2 раза большее расстояние, чем за предпоследнюю секунду. а) Сколько времени падало тело? б) Чему была равна скорость тела непосредственно перед падением на землю? в) С какой высоты падало тело?

Какие УУД мы формировали при выполнении этого задания?

Познавательные УУД

- ✓ обозначать символом и знаком предмет и (или) явление;
- ✓ определять логические связи между предметами и (или) явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- ✓ строить модель (схему) на основе условий задачи и (или) способа ее решения;
- ✓ переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;

Какие УУД мы формировали при выполнении этого задания?

Регулятивные УУД

- ✓ определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- ✓ обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- ✓ определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

Какие УУД мы формировали при выполнении этого задания?

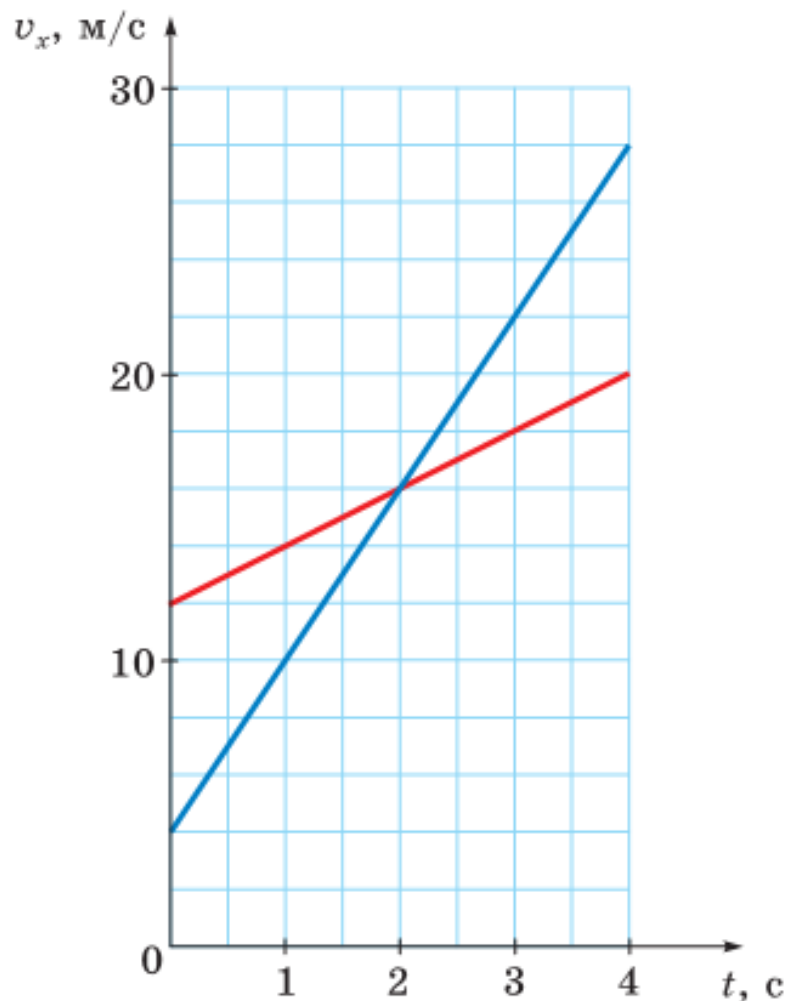
Коммуникативные УУД

- ✓ Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение

Нужна *система* обучающих задач,
которые учат исследованию.

Это — задачи на постановку вопросов!

11. На рисунке 6.5 изображены графики зависимости проекции скорости от времени для двух тел массой 1 кг и 3 кг, движущихся вдоль оси x под действием *одинаковых* сил.



- а) Каким цветом изображён график для тела массой 1 кг?
С каким ускорением движется это тело?
С каким ускорением движется тело массой 3 кг?
- б) Чему равна сила, действующая на каждое тело?
- в) С каким ускорением будут двигаться эти тела под действием той же силы, если их соединить вместе?
- г) Изобразите график зависимости проекции скорости от времени для соединённых вместе тел под действием той же силы, если начальная скорость «объединённого» тела равна по модулю 30 м/с и направлена противоположно силе.

Познавательные УУД.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

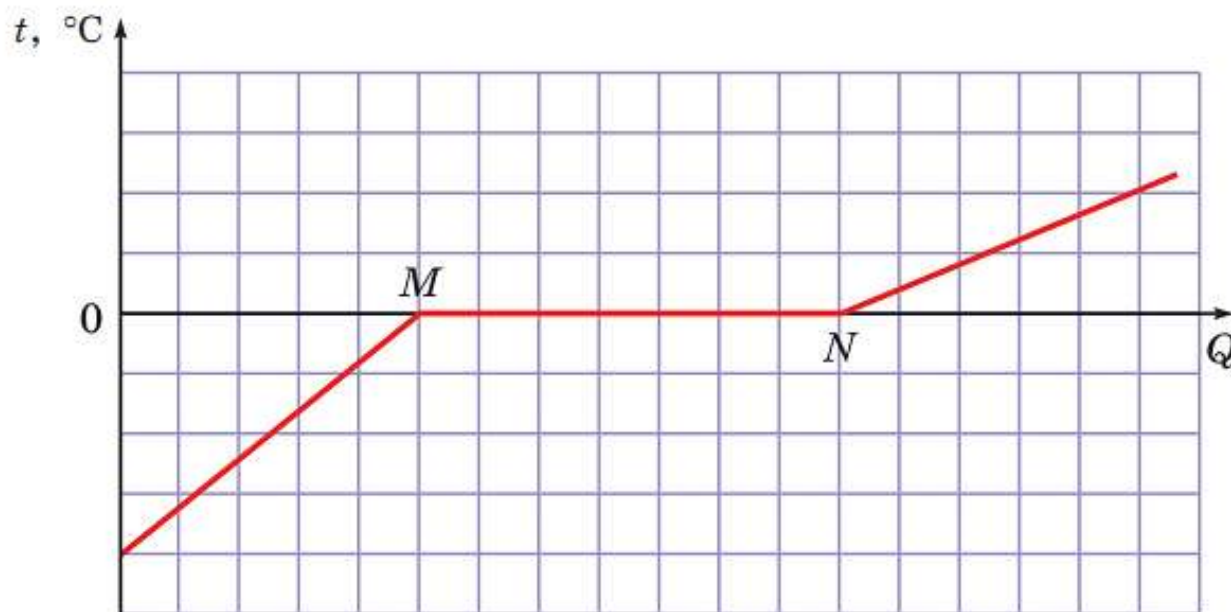


Рис. 4.1

8. Что обозначают на графике точки M и N ?
9. Перенесите график в тетрадь, но начертите на нём *разными* цветами участки графика, которым соответствуют: а) только лёд; б) вода со льдом; в) только вода.



Регулятивные УУД.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Ставим и решаем задачи

2. Составьте и решите три задачи с использованием формулы для кинетической энергии тела: а) на нахождение кинетической энергии автомобиля; б) на нахождение скорости мяча; в) на нахождение массы падающего камня. Постарайтесь подобрать правдоподобные данные, причём так, чтобы полученные ответы были тоже правдоподобными.



12. Используя формулу $p = \frac{F}{S}$, составьте и решите задачи:

а) на нахождение давления по известным силе давления и площади, на которую действует эта сила; б) на нахождение силы давления по известным давлению и площади, на которую действует сила давления; в) на нахождение площади, на которую действует сила давления, по известным силе давления и давлению.

30. По графику зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси x (рис. 3.10), поставьте 3 вопроса и найдите ответы на них.

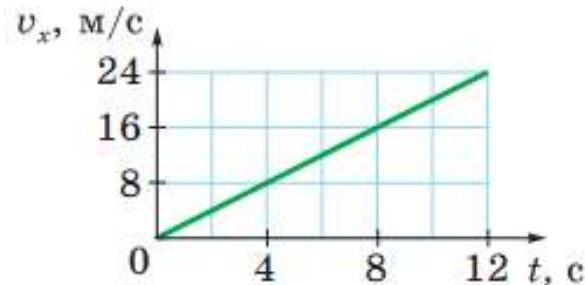


Рис. 3.10

Коммуникативные УУД.

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

2. Давление, оказываемое различными телами

Ставим и решаем задачи

У нас появилась новая формула, а вместе с ней — новые задачи.

5. Используя формулу $p = \frac{F}{S}$, объясните, как можно: а) увеличить давление; б) уменьшить давление?
6. Изменяется ли сила давления человека на пол, когда он поднимает одну ногу? Изменяется ли при этом давление человека на пол, и если да, то как?



- ✓ **Главное — ПОСТАНОВКА ВОПРОСОВ.**
Возвратим детям их природную любознательность!
- ✓ **Дух ИССЛЕДОВАНИЯ — исключаем страх за ошибки**
«опыт — сын ошибок трудных»
(самостоятельные с оценкой по желанию).
- ✓ **Взаимообучение — учебный диалог между**
учениками.

Нет искусственного разделения на теорию и задачи:
тщательно подобраны задания, помогающие ученикам ПОНЯТЬ
основные положения, а не заучить их

3. Сила тяжести и закон всемирного тяготения



°14. Используя формулу закона всемирного тяготения, выразите *силу тяжести* через массу тела m , массу Земли $M_{\text{Зем}}$ и радиус Земли $R_{\text{Зем}}$ (рис. 7.2).

°15. Выразите ускорение свободного падения g через гравитационную постоянную, массу Земли и её радиус.

Рассмотрим теперь, как изменяется значение ускорения свободного падения при подъёме над поверхностью Земли.



16. Выразите ускорение свободного падения на высоте h над поверхностью Земли через h , гравитационную постоянную, массу Земли и её радиус.

17. Тело находится на расстоянии от поверхности Земли, равном радиусу Земли. Во сколько раз ускорение свободного падения для этого тела меньше, чем ускорение свободного падения на поверхности Земли?



Рис. 7.2

- Не только используем закономерности, но и вместе ОТКРЫВАЕМ их (демонстрационный эксперимент, лабораторные работы, домашняя лаборатория, физпрактикум).

§ 20. Выталкивающая сила. Закон Архимеда

1. Выталкивающая сила

Поставим опыт

Попробуйте утопить в воде надутый воздухом плавательный круг. Вы почувствуете, что вода *выталкивает* его вверх.

1. Нетрудно заметить, что чем больше погруженная в воду часть плавательного круга, тем больше *выталкивающая* сила. Какую *гипотезу* можно высказать на основе этого *наблюдения*?



Рис. 20.1





ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

36. Поставьте в домашних условиях опыты, доказывающие существование атмосферного давления. Опишите эти опыты и проиллюстрируйте их фотографиями или видеосъемкой.
37. Возьмите пластиковую бутылку с широким горлышком, диаметром 30–35 мм (немного меньше куриного яйца). Сварите вкрутую куриное яйцо и очистите его от скорлупы. Обдайте бутылку изнутри горячей водой из-под крана и поставьте яйцо на горлышко бутылки. Объясните, почему яйцо втягивается в бутылку. Постарайтесь достать его из бутылки, не повредив его.

- **ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** — органическая часть общего исследовательского подхода для ВСЕХ, а не работа «избранных» для участия в конкурсах.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава 4. Давление. Закон Архимеда

1. Прибор для обнаружения атмосферного давления

Цель: изготовить простой прибор для демонстрации существования атмосферного давления.

Используя полиэтиленовую бутылку с пробкой, стержень от гелиевой ручки и трубку от системы для переливания крови изготовьте прибор, изображённый на рисунке 1.

На рисунке 2 показано устройство верхней части прибора.

На дно бутылки налейте немного мыльного раствора. Встряхнув бутылку, добейтесь, чтобы мыльный раствор попал на нижний конец трубки.

Выдуйте мыльный пузырь (при этом пробка не должна быть плотно закрыта!). Сразу после выдувания пузыря завинтите



Рис. 1

- **ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — органическая часть общего исследовательского подхода для ВСЕХ, а не работа «избранных» для участия в конкурсах.**



Основной метод формирования метапредметных результатов

