Дзяржаўная ўстанова адукацыі
 «Затур’янскі навучальна-педагагічны комплекс дзіцячы сад-сярэдняя школа»

Урок фізікі ў 9 класе

“Дзеянне вадкасці і газу на апушчаныя ў іх целы.

 Выштурхвальная сіла. Закон Архімеда”

 Таратута Н.В.,

 настаўнік фізікі

 вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі

Затур’я, 2020

Мэта: Раскрыццё сэнсу фізічнага закону Архімеда праз эксперыментальнае даследаванне.

Задачы:

- высветліць дзеянне вадкасці і газу на апушчаныя ў іх целы;

- фарміраваць эксперыментальныя ўменні вымяраць сілу Архімеда, устанаўліваць сувязь выштурхваючай сілы з іншымі велічынямі;

- выхоўваць адказнасць за вынікі сваёй працы.

Абсталяванне: штатыў, вядзёрка Архімеда, дынамометр, цела цыліндрычнай формы.

**Ход урока**

І. Арганізацыйны момант (1 мінута)

Настаўнік. Добры дзень усім прысутным на ўроку. Сёння мы будзем знаёміцца з вамі з новым фізічным законам. А для гэтага неабходна, каб вы былі актыўнымі, смела выказвалі свае думкі, рабілі правільныя вывады. Жадаю поспехаў, каб усе атрымалі задавальненне ад працы і добрыя адзнакі.

ІІ. Актуалізацыя апорных ведаў (4 мінуты)

Настаўнік. Правядзём эксперымент. Апусцім у посуд з вадой тэнісны шарык. Што адбываецца? (адказы дзяцей: шарык усплывае)

Настаўнік. Як вы думаеце, чаму? (Вада выштурхвае шарык)

Настаўнік. Зробім вывад: (адказы дзяцей) на цела, пагружанае ў вадкасць дзейнічае з боку вадкасці выштурхвальная сіла, накіраваная ўверх.

Запішам дату і тэму нашага ўрока **(слайд 1)**

Настаўнік. Давайце на дошцы намалюем шарык і пакажам, якія сілы дзейнічаюць на яго. (Малююць шарык, паказваюць сілы)

ІІІ. Вывучэнне новага матэрыялу (15 мінут)

Настаўнік. Як жа можна знайсці выштурхваючую сілу? Звернемся да доследу. Да дынамометра падвесім металічны цыліндр. Зафіксуем паказанні дынамометра. Будзем апускаць цыліндр у шклянку з вадой і сачыць за змяненнямі паказанняў дынамометра. Мы бачым, што па меры апускання цыліндра ў ваду, паказанні дынамометра памяншаюцца. Гэты факт гаворыць аб тым, што на цела, апушчанае ў вадкасць, дзейнічае з боку вадкасці накіраваная ўверх сіла – выштурхваючая сіла. Чаму ж роўна яе значэнне? Яе значэнне роўна рознасці паказанняў дынамометра.

Fвышт = Fпаветры – Fвадзе **(слайд 2)**

Чаму роўна выштурхваючая сіла? Як яе разлічыць?

Для прастаты разлікаў разгледзім апушчанае ў вадкасць цела, якое мае форму прамавугольнага паралелепіпеда. **(слайд 3)**

Сілы ціску вадкасці, якія дзейнічаюць на бакавыя сценкі F3 і F4, толькі сціскаюць цела, але не выштурхваюць яго. Выштурхвальная сіла ўзнікае з-за таго, што накіраваная ўверх сіла ціску вадкасці $\vec{F\_{2}}$ большая за сілу $\vec{F\_{1}}$, накіраваную ўніз. У выніку модуль выштурхваючай сілы Fвышт = F2 – F1.

А што такое сіла ціску? Давайце ўспомнім з 7 класа, што сіла ціску, з якой вадкасць дзейнічае на паверхню плошчай S, роўна F = рS, дзе р – ціск вадкасці. Значыць, Fвышт = р2S – р1S = (р2 – р1)S, дзе р1 – ціск на глыбіні h1, а р2 – на глыбіні h2. Гідрастатычны ціск вадкасці р = $ρ\_{в}g$h.

Атрымаем Fвышт = $(ρ\_{в}g$h2 – $ρ\_{в}g$h1)S = $ρ\_{в}gS($h2 – h1) = $ρ\_{в}gS$h, дзе h – вышыня цела.

Але $h∙S=V\_{апушч}$ – аб’ём апушчанага ў вадкасць цела. Такім чынам:

Fвышт = $ρ\_{в}gV\_{апушч}$. Мы ведаем, што $ρ\_{в}V\_{апушч}=m\_{в}$. Таму

Fвышт = $ρ\_{в}gV\_{апушч}$ = Fвышт = $m\_{в}g$ **(слайд 4)**

Закон Архімеда: на цела, апушчанае ў вадкасць, дзейнічае выштурхвальная сіла, накіраваная вертыкальна ўверх і роўная вазе вадкасці, выціснутай целам.

Настаўнік. Мы атрымалі з вамі тэарытычны вывад. Засталося праверыць яго на практыцы. (дэманстрацыя з вядзёркам Архімеда)

1. Да дынамометра падвешваем вядзёрка і цела. Расцяжэнне спружыны паказвае вагу цела ў паветры.

2. Апускаем цела ў адліўны сасуд. Пры гэтым частка вадкасці выліваецца ў стакан, а расцяжэнне спружыны памяншаецца.

3. Гэта паказвае на наяўнасць выштурхвальнай сілы, і як вынік, памяншэнне вагі цела ў вадкасці.

4. Выльем у вядзёрка ваду са стакана, паказальнік дынамометра вернецца ў сваё пачатковае становішча.

Настаўнік. Які вывад можна зрабіць? (адказы дзяцей: выштурхвальная сіла, якая дзейнічае на цела, апушчанае ў вадкасць, роўна вазе вадкасці, выціснутай целам.

ІV. Фізкультмінутка (2 мінуты)

Настаўнік. Як можна павялічыць ціск на апору? (адказы дзяцей: паменшыць плошчу апоры)

Настаўнік. Станем каля парт. Павялічым ціск на падлогу – станем на левую нагу, а зараз на правую, на левую, на правую. Паменшым ціск, станем на дзве нагі.

Настаўнік. Калі наступае стан бязважкасці? (адказы вучняў: калі дзейнічае толькі сіла цяжару)

Настаўнік. Давайце пабудзем у стане бязважкасці. Што для гэтага трэба зрабіць? (адказы дзяцей: падпрыгнуць)

Вучні робяць некалькі прыжкоў на дзвюх нагах.

V. Самастойная работа вучняў (10 мінут)

Высветлім, ад якіх фактараў залежыць сіла Архімеда. Кожны з вас правядзе невялікую самастойную работу па плану, зробім вывад.

1. Даследаванне залежнасці выштурхваючай сілы ад глыбіні пагружэння цела. **(слайд 5)**

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, пасудзіна з вадой, цела цыліндрычнай формы.

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. На нітцы да дынамометра падвесце цела.
3. Пагружайце цела ў пасудзіну на розную глыбіню, сачыце за паказаннямі дынамометра.
4. Запоўніце табліцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Глыбіня пагружэння (см) | Паказанні дынамометра (Н) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

1. Ці змяніліся паказанні дынамометра пры змяненні глыбіні пагружэння цела? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад глыбіні пагружэнне \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад масы і шчыльнасці апушчанага ў вадкасць цела **(слайд 6)**

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, два целы аднолькавага аб’ёму, рознай масы (цылідрычныя целы з алюмінію і жалеза)

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. Параўнайце рознасці вагаў двух цел рознай масы, але аднолькавага аб’ёму, у паветры і вадзе.
3. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Цела 1 |  |  |  |
| Цела 2 |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад масы і шчыльнасці апушчанага ў вадкасць цела\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад шчыльнасці вадкасці **(слайд 7)**

Абсталяванне: дзве шклянкі з вадой, соль, цыліндрычнае цела, штатыў, дынамометр

План правядзення даследавання

1. У адну шклянку з вадой перасыпце соль, добра размяшайце.
2. Замацуйце дынамометр на штатыве.
3. Параўнайце рознасці вагаў цела, апушчанага ў ваду і ў саляны раствор, у паветры і вадзе.
4. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Вада  |  |  |  |
| Саляны раствор |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад шчыльнасці вадкасці \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад аб’ёму апушчанай у вадкасць часкі цела **(слайд 8)**

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, цела цыліндрычнай формы, шклянка з вадой

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. На нітцы да дынамометра падвесце цела.
3. Вымярайце вагу цела ў паветры.
4. Пагрузіце цела напалову ў ваду, вымерайце вагу цела ў вадзе, знайдзіце рознасць паказанняў дынамометра.
5. Пагрузіце цела поўнасцю ў ваду, вымерайце вагу цела ў вадзе, знайдзіце рознасць паказанняў дынамометра.
6. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Цела напалову пагружана ў ваду |  |  |  |
| Цела поўнасцю пагружана ў ваду  |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад аб’ёму пагружанай у вадкасць часткі цела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Настаўнік. Зробім абагульненне ў выглядзе табліцы: **(слайд 9)**

|  |
| --- |
| Сіла Архімеда |
| Не залежыць ад: | Залежыць ад: |
| Ад глыбіні пагружэння целаАд масы целаАд шчыльнасці цела | Ад шчыльнасці вадкасціАд аб’ёму апушчанай у вадкасць часкі цела |

*VІ. Умовы плавання цел (3 мінуты)*

Настаўнік. Закон Архімеда выконваецца і для газаў. Дзякуючы яму паветраныя шары падымаюцца ўверх **(слайд 10)**

А зараз высветлім, пры якіх умовах цела плавае на паверхні вадкасці, унутры вадкасці або тоне.

Якія сілы дзейнічаюць на цела ў вадкасці? (адказы дзяцей: сіла цяжару, сіла Архімеда) **(слайд 11)**

Умовы плавання цел:

1. Fц > FА, $ρ\_{ц}>ρ\_{в}$ – тоне.

2. Fц $<$ FА, $ρ\_{ц}<ρ\_{в}$ – усплывае, знаходзіцца ў стане раўнавагі, часткова апусціўшыся ў ваду.

3. Fц $=$ FА, $ρ\_{ц}=ρ\_{в}$ – будзе ў стане раўнавагі на любой глыбіні ўнутры вадкасці.

VІІ. Замацаванне (5 мінут) **(слайды 12, 13, 14)**

VІІІ. Дамашняе заданне (2 мінуты)

**§ 29, с.141(эксперыментальнае даследаванне)**

ІХ. Рэфлексія (3 мінуты)

* Урок цікавы,

 і я ўсё зразумеў (зразумела)

* Урок цікавы,

 аднак не ўсё было зразумела

* Урок нецікавы,

 і я мала што зразумеў (зразумела)

1. Даследаванне залежнасці выштурхваючай сілы ад глыбіні пагружэння цела.

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, пасудзіна з вадой, цела цыліндрычнай формы.

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. На нітцы да дынамометра падвесце цела.
3. Пагружайце цела ў пасудзіну на розную глыбіню, сачыце за паказаннямі дынамометра.
4. Запоўніце табліцу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Глыбіня пагружэння (см) | Паказанні дынамометра (Н) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

1. Ці змяніліся паказанні дынамометра пры змяненні глыбіні пагружэння цела? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад глыбіні пагружэнне \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад масы і шчыльнасці апушчанага ў вадкасць цела

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, два целы аднолькавага аб’ёму, рознай масы (цылідрычныя целы з алюмінію і жалеза)

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. Параўнайце рознасці вагаў двух цел рознай масы, але аднолькавага аб’ёму, у паветры і вадзе.
3. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Цела 1 |  |  |  |
| Цела 2 |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад масы і шчыльнасці апушчанага ў вадкасць цела\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад шчыльнасці вадкасці

Абсталяванне: дзве шклянкі з вадой, соль, цыліндрычнае цела, штатыў, дынамометр

План правядзення даследавання

1. У адну шклянку з вадой перасыпце соль, добра размяшайце.
2. Замацуйце дынамометр на штатыве.
3. Параўнайце рознасці вагаў цела, апушчанага ў ваду і ў саляны раствор, у паветры і вадзе.
4. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Вада  |  |  |  |
| Саляны раствор |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад шчыльнасці вадкасці \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Даследаванне залежнасці выштурхвальнай сілы ад аб’ёму апушчанай у вадкасць часкі цела

Абсталяванне: штатыў, дынамометр, цела цыліндрычнай формы, шклянка з вадой

План правядзення даследавання

1. Замацуйце дынамометр на штатыве.
2. На нітцы да дынамометра падвесце цела.
3. Вымярайце вагу цела ў паветры.
4. Пагрузіце цела напалову ў ваду, вымерайце вагу цела ў вадзе, знайдзіце рознасць паказанняў дынамометра.
5. Пагрузіце цела поўнасцю ў ваду, вымерайце вагу цела ў вадзе, знайдзіце рознасць паказанняў дынамометра.
6. Запоўніце табліцу вымярэнняў.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вага цела ў паветры(паказанні дынамометра) | Вага цела ў вадзе(паказанні дынамометра) | Рознасць паказанняў дынамометра |
| Цела напалову пагружана ў ваду |  |  |  |
| Цела поўнасцю пагружана ў ваду  |  |  |  |

1. Ці змянілася рознасць паказанняў? Зрабіце вывад: выштурхвальная сіла ад аб’ёму апушчанай у вадкасць часткі цела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_