**Фізика**

**Клас 8**

**Тема Важелі в природі, побуті й техніці**

Важіль – один з найбільш поширених і простих типів механізмів у світі, який присутній як у природі, так і в рукотворному світі, створеному людиною. Простий механізм – пристрій, що використовується для виконання роботи, і який перетворює значення сили та її напрямок.

**Важіль – це тверде тіло, що може обертатися навколо нерухомої опори.**

**Плече важеля** – частина важеля, до якого прикладена сила відносно осі обертання.

**Точка прикладання сили** – це точка, в якій на важіль діє сила.

**Вісь обертання** – лінія, перпендикулярна до поздовжньої осі важеля. Важіль може вільно обертатися навколо цієї осі.

Лінія дії сили – це лінія, яка показує напрям дії сили.

Плече сили – найменша відстань від осі обертання до напрямку дії сили. Плечі

важеля не завжди дорівнюють плечам сил, а лише за умови прикладання сил

перпендикулярно до важеля

ℓ - плече сили

[ℓ] = м

Важіль перебуває в рівновазі тоді, коли сили, які діють на нього, обернено

пропорційні плечам цих сил.

Добуток модуля сили, яка обертає тіло, на її плече називають моментом сили і

позначають літерою М. Отже, **М=Fℓ.**

**Правило моментів**

**важіль перебуває в рівновазі під дією двох сил, якщо момент сили, яка обертає важіль з рухом стрілки годинника, дорівнює моменту сили, яка обертає його проти руху стрілки годинника.**

**Тіло людини як важіль**

Приміром, скелет і опорно-рухова система людини або будь-якої тварини складається з десятків і сотень важелів. Погляньмо на ліктьовий суглоб. Променева і плечова кістки з’єднаються разом хрящем, до них так само приєднуються м’язи біцепса і трицепса. Ось ми і отримуємо найпростіший механізм важеля.

Якщо ви тримаєте в руці гантелі вагою в 3 кг, яке зусилля при цьому розвиває ваша м’яза? Місце з’єднання кістки та м’язи ділить кістку в співвідношенні 1 до 8, відтак, м’яза розвиває зусилля в 24 кг! Виходить, ми сильніші самих себе. Але система важеля нашого скелета не дозволяє нам повною мірою використовувати нашу силу.

Наочний приклад більш вдалого застосування переваг важеля в скелетно-м’язовій системі організму зворотні задні коліна у багатьох тварин:

* всі види кішок;
* коні;
* зебри і т.д.

Їх кістки довші наших, а особливий пристрій їх задніх ніг дозволяє їм набагато ефективніше використовувати силу своїх м’язів. Так, безсумнівно, їх м’язи набагато сильніше ніж у нас, але і вага їх більше на порядок.

Середньо-статистичний кінь важить близько 450 кг, і при цьому може легко стрибнути на висоту близько двох метрів. Нам же з вами, щоб виконати такий стрибок, треба бути майстрами спорту зі стрибків у висоту, хоча ми важимо в 8-9 разів менше, ніж кінь.

Раз вже ми згадали про стрибки у висоту, розглянемо варіанти застосування важеля, які придумані людиною. Стрибки у висоту з жердиною дуже наочний приклад.

За допомогою важеля довжиною близько трьох метрів (довжина жердини для стрибків у висоту близько п’яти метрів, отже, довге плече важеля, що починається в місці перегину жердини в момент стрибка, становить близько трьох метрів) і правильного прикладання зусилля, спортсмен злітає на запаморочливу висоту до шести метрів.

**Важіль в побуті**

Важелі так само поширені і в побуті. Вам було б набагато складніше відкрити туго загвинчений водопровідний кран, якщо б у нього не було ручки в 3-5 см, яка являє собою маленький, але дуже ефективний важіль.

Те ж саме відноситься до гайкового ключа, яким ви відкручуєте або закручуєте болт або гайку. Чим довше ключ, тим легше вам буде відкрутити цю гайку, або навпаки, тим тугіше ви зможете її затягнути.

При роботі з особливо великими і важкими болтами і гайками, наприклад при ремонті різних механізмів, автомобілів, верстатів, використовують гайкові ключі з рукояткою до метра.

Інший яскравий приклад важеля в повсякденному житті звичайнісінькі двері. Спробуйте відкрити двері, штовхаючи їх біля кріплення петель. Двері будуть піддаватися дуже важко. Але чим далі від дверних петель буде розташовуватися точка докладання зусиль, тим легше вам буде відкрити двері.

**Важелі в техніці**

Звісно, важелі так само повсюдно поширені і в техніці. Найбільш очевидний приклад важіль перемикання коробки передач в автомобілі. Коротке плече важеля та його частина, що ви бачите в салоні.

Довге плече важеля приховано під днищем автомобіля, і довше короткого приблизно в два рази.

Коли ви переставляєте важіль з одного положення до іншого, довге плече в коробці передач перемикає відповідні механізми.

Тут так само дуже наочно можна побачити, як довжина плеча важеля, діапазон його ходу і сила, необхідна для його зсуву, співвідносяться один з одним.

Наприклад, у спортивних автомобілях, для більш швидкого перемикання передач, важіль зазвичай встановлюють короткий, і діапазон його ходу так само роблять коротким.

Проте, в цьому випадку водію необхідно докладати більше зусиль, щоб перемкнути передачу. Навпаки, в великовантажних автомобілях, де механізми самі по собі важче, важіль роблять довшими, і діапазон його ходу також довше, ніж в легковому автомобілі.

Таким чином, ми можемо переконатися в тому, що механізм важеля дуже широко поширений як у природі, так і в нашому повсякденному побуті, і в різнихмеханізмах.

**Домашнє завдання**

1. Опрацювати даний матеріал.

2. Розвʼязати задачу: на менше плече важеля діє сила 300 Н, на більше – 20 Н.

Довжина меншого плеча 5 см. Визначити довжину більшого плеча.