

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Український фізико-математичний ліцей Київського національного
університету імені Тараса Шевченка**

XXIV Всеукраїнська учнівська Інтернет-олімпіада з фізики

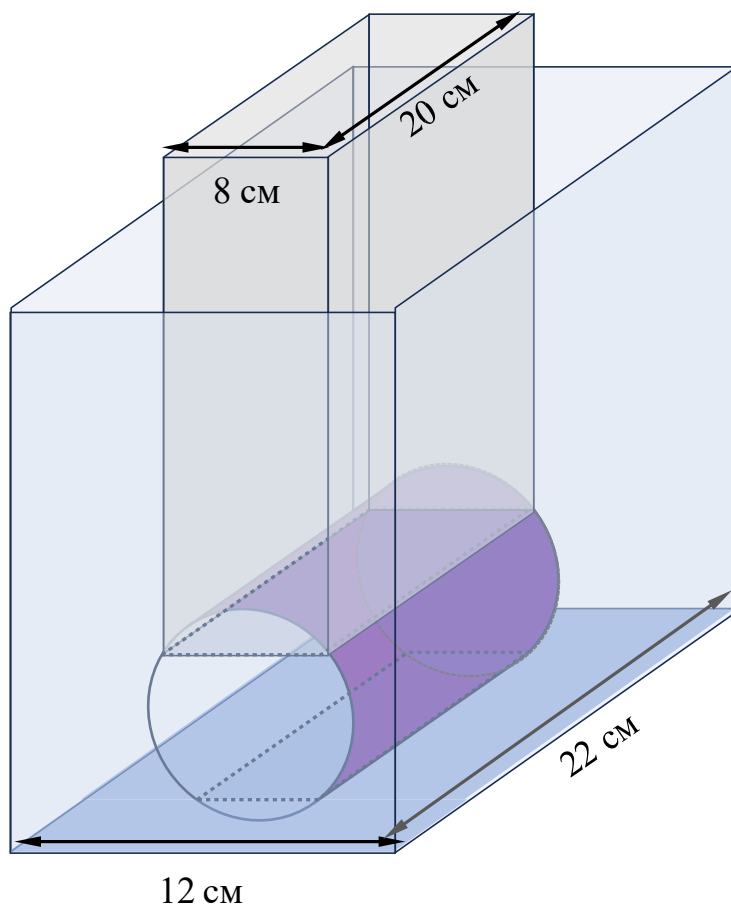
2024/2025 навчального року

I (заочний) етап I тур

9 клас

5. «Циліндр в акваріумі»

Високий акваріум з основою $12\text{ см} \times 22\text{ см}$ посередині дна має прямокутний отвір $6\text{ см} \times 20\text{ см}$. Для того, щоб вода не витікала, перед заповненням акваріуму на його отвір спробували поставити вертикальний порожній короб, зроблений з міцного тонкого прозорого пластику у формі паралелепіпеду без двох протилежних основ розмірами $8\text{ см} \times 20\text{ см}$. Але співпадіння довжин отвору і коробу не дозволили забезпечити герметичність. Тоді в отвір спочатку поклали сталевий циліндр діаметром 10 см і висотою 20 см , а вже на нього наділи зверху короб (див. схематичний Рис.). Стінки короба і циліндру вертикальні. В акваріум почали наливати воду зі сталою швидкістю 100 мл за секунду. А) **З якою швидкістю** (у см/с) рухається лінія розділу води і повітря: вздовж вертикальної стінки акваріуму та вздовж бокової (циліндричної) поверхні циліндру?



Б) Для обох випадків знайдіть **залежність швидкостей від висоти рівня води** (або іншої наочної координати) та

В) їх **максимальне і мінімальне значення**.

Г) **Чи може** сталевий циліндр почати трохи «підстрибувати» і періодично випускати воду при достатньо високих стінках акваріуму і жолобу через деякий час після початку заповнення акваріуму водою? Якщо так, **через який час**, якщо ні, **чому**?