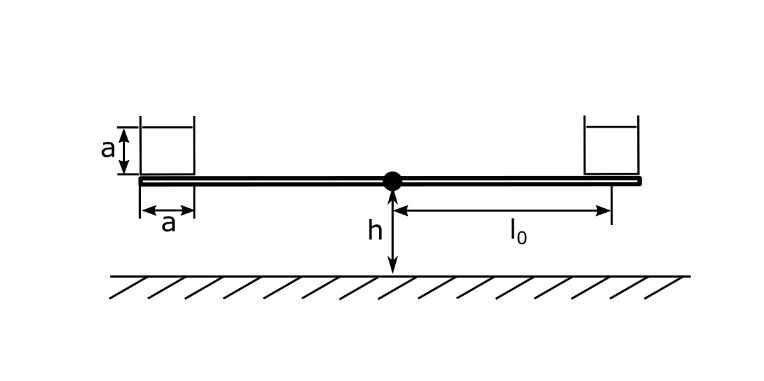
**XXIII Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики та інформатики**

****

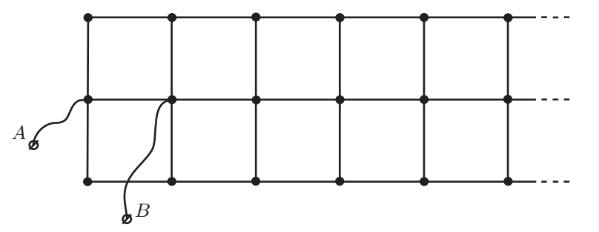
**"*Турнір чемпіонів*"**

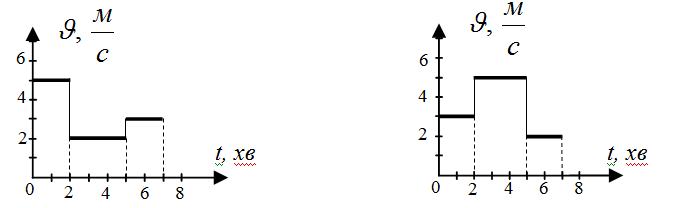
2016 р.

**Молодша ліга**

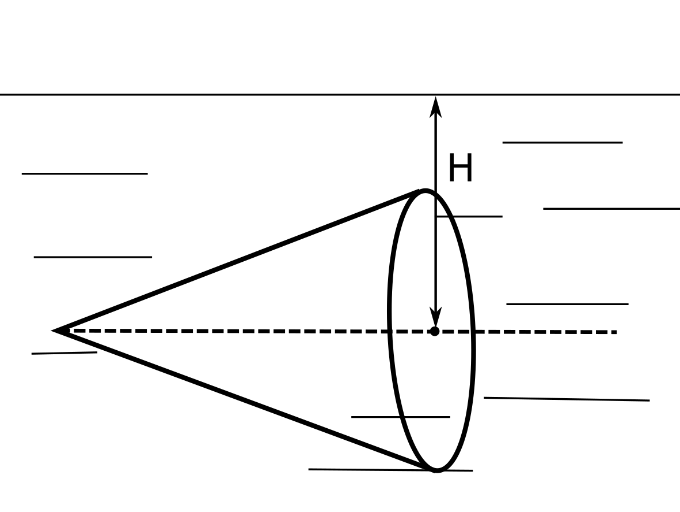
**1.** На краях невагомого рівноплечого важеля, вісь обертання якого закріплена на висоті *h* = 10 см над горизонтальним столом, зрівноважені та закріплені дві невагомі посудини, поперечні перерізи яких є квадратами зі стороною *a*= 4 см. Край важеля та край посудини збігаються. Відстань від центра посудини до осі обертання *L*0 = 28 см. У посудини налито однакову масу води до рівня 4 см. Стан рівноваги нестійкий, тому при виведенні з нього один кінець важеля спирається на стіл. Тіло якого об’єму необхідно опустити на нитці у верхню посудину (не торкаючись дна та стінок), щоб ця посудина опустилася? Вода не виливається.

**2.** Уночі в однорідній хмарі пилу ввімкнули точкове джерело світла та вимірюють освітленість маленького екрана, площина якого перпендикулярна напряму на джерело. Коли екран знаходиться у 2 м від джерела, його освітленість 100 лк. Якщо екран змістити на 2 м далі, його освітленість зменшується до 24 лк. Потім екран переміщують на велику відстань від джерела, при цьому його освітленість зменшується до 12,5 млк. Якою стане освітленість екрана, якщо його змістити ще на 2 м далі від джерела?

**3.** **(8 клас)** Два хлопчики за командою тренера починають бігти з лінії старту по прямій доріжці в одному напрямку. В певні моменти часу вони за сигналом свистка тренера змінюють свою швидкість протягом перших п’яти хвилин, після чого рухаються з незмінною швидкістю. Графіки залежності швидкості кожного хлопчика протягом перших п’яти хвилин зображені на *рисунку.* ***1)*** Через який час після старту другий хлопчик наздожене першого? Яка середня швидкість руху кожного з них протягом перших семи хвилин руху? Хто першим буде на фініші?



**3. (9 клас)** Визначте опір напівнескінченного кола між точками *А* та *В*, якщо опір кожної ланки дорівнює *R* (див. рисунок).

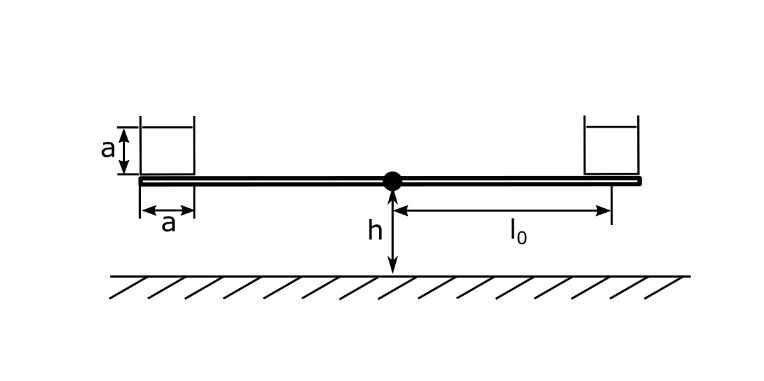
**4.** Конус з діаметром основи *d* та висотою *h* занурено в рідину з густиною ρ. Вісь конуса паралельна до поверхні рідини, відстань від поверхні рідини до осі конуса дорівнює *H* (див. рисунок). Знайдіть силу, що діє з боку рідини на бічну поверхню конуса. Розв’язуючи цю задачу, можна користуватися формулою об’єму конуса *V* = *Sh*/3, де *S* – площа основи конуса, а *h*– його висота.

**XXIII Всеукраинская комплексная олимпиада по математике, физике и информатике**

****

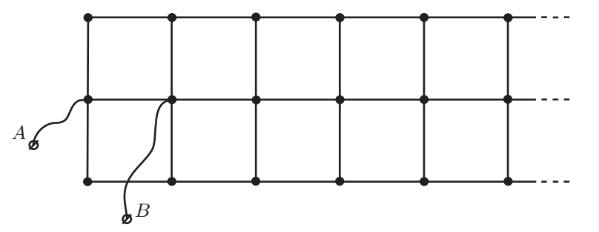
**"*Турнир чемпионов*"**

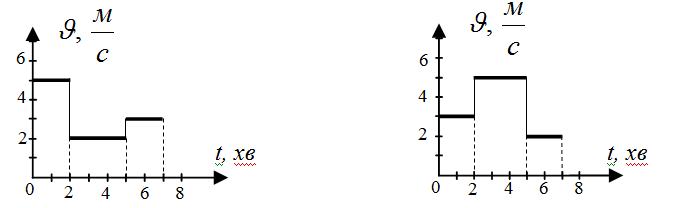
2016 г

**Младшая лига**

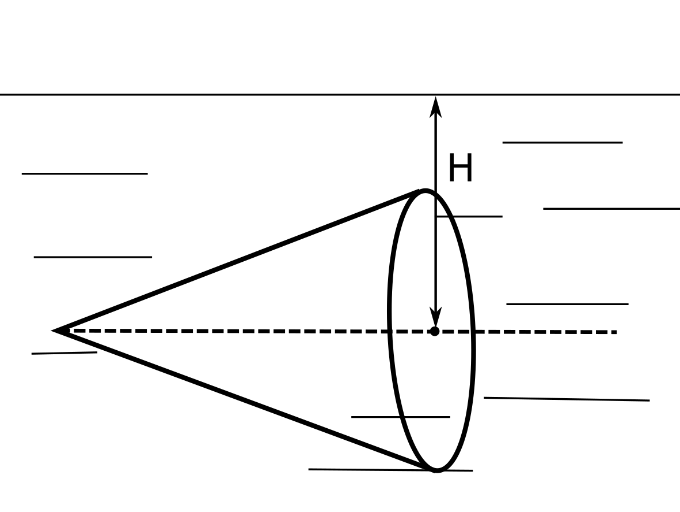
**1.** На краях невесомого равноплечего рычага, ось вращения которого закреплена на высоте *h* = 10 см над горизонтальным столом, уравновешены и закреплены два невесомых стакана, поперечные сечения которых представляют квадраты со стороной *a*= 4 см. Край рычага и край стакана совпадают. Расстояние от центра стакана до оси вращения *L*0 = 28 см. В стаканы налита одинаковая масса воды до уровня 4 см. Состояние равновесия неустойчивое, поэтому при выведении из него один конец опирается на стол. Тело какого объема необходимо опустить на нитке в верхний стакан (не касаясь дна и стенок), чтобы этот стакан опустился? Вода не выливается.

**2.**Ночью в однородном облаке пыли включают точечный источник света и измеряют освещенность маленького экрана, плоскость которого перпендикулярна направлению на источник. Когда экран находится в 2 м от источника, его освещенность 100 лк. Если экран отодвинуть на 2 м дальше, его освещенность уменьшается до 24 лк. Затем экран отодвигают на большое расстояние от источника, при этом его освещенность уменьшается до 12,5 млк. Какой станет освещенность экрана, если его отодвинуть еще на 2 м от источника?

**3.** **(8 класс)** Два мальчика по команде тренера начинают бежать с линии старта по прямой дорожке в одном направлении. В определенные моменты времени они по сигналу свистка тренера изменяют свою скорость в течение первых пяти минут, после чего движутся с постоянной скоростью. Графики зависимости скорости каждого мальчика на протяжении первых пяти минут изображены на рисунке*.* Через какое время после старта второй мальчик догонит первого? Какова средняя скорость движения каждого из них на протяжении первых семи минут? Кто будет первым на финише?



**3. (9 класс)** Определите сопротивление полубесконечной цепи между точками *A* и *B*, если сопротивление каждого звена равно *R* (см. рисунок).

**4.** Конус с диаметром основания *d* и высотой *h* погружен в жидкость с плотностью ρ. Ось конуса параллельна поверхности жидкости, расстояние от поверхности жидкости до оси равно *H* (см. рисунок). Найдите силу, действующую со стороны жидкости на боковую поверхность конуса. При решении можно воспользоваться формулой для объёма конуса *V* = *Sh*/3, где *S* — площадь основания конуса, а *h* — его высота.