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

****

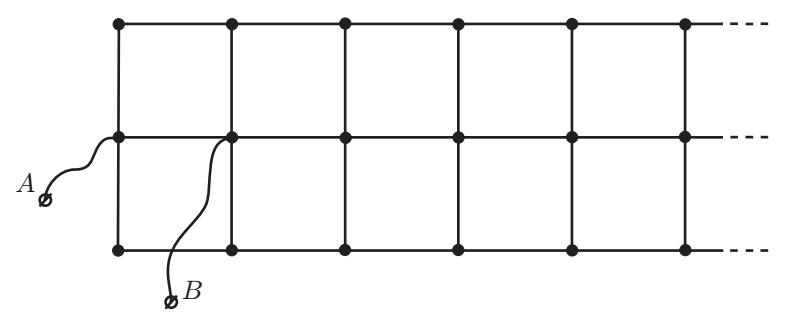
**"*Турнір чемпіонів*"**

2016 р.

**Старша ліга**

**1.** Дві пари зір (їх маси в кожній парі однакові) утворюють «четверну» зоряну систему. Зорі розташовані у вершинах ромба та рівномірно рухаються навколо осі, що проходить через центр цього ромба. Які значення може приймати гострий кут ромба? У скільки разів відрізняються маси зір, якщо гострий кут ромба дорівнює 88°? 62°? 36°?

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



**3.** Брусок маси  рухається прямолінійно по горизонтальній площині вздовж осі . Його швидкість змінюється в просторі за законом , де  і  – додатні константи. Через час  після проходження точки  брусок налітає на інший такий самий брусок (удар центральний і повністю непружний). На якій віддалі від точки  зупиниться брусок?

**4.** Пробірку довжиною *L* заповнили воднем при тиску *р*1, закрили легким рухомим поршнем та занурили у ртуть на глибину *Н* так, що пробірка розташована вертикально відкритим кінцем догори. Опишіть якісно, яким чином потрібно занурювати пробірку у ртуть, щоб у стані рівноваги її частина була заповнена воднем, та знайдіть частину довжини пробірки, яка буде заповнена при цьому воднем. Густина ртуті ρ0, атмосферний тиск *р*0, температура водню під час усіх процесів підтримується сталою.

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

****

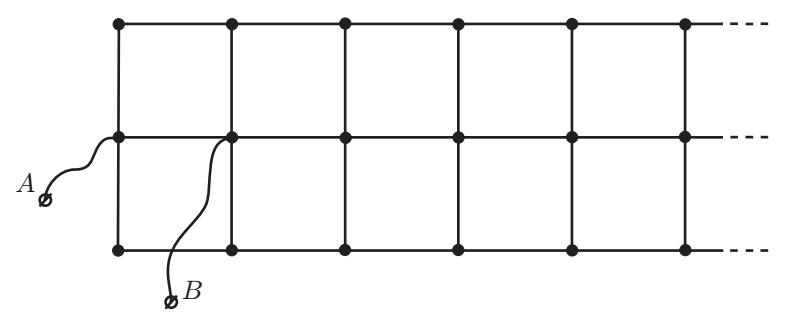
**"*Турнир чемпионов*"**

2016 г

**Старшая лига**

**1.** Две пары звёзд (массы звёзд в каждой паре одинаковы) образовали «четверную» звёздную систему. Звёзды расположены в вершинах ромба и равномерно движутся вокруг оси, проходящей через центр этого ромба. Какие значения может принимать острый угол ромба? Во сколько раз отличаются массы звёзд, если острый угол ромба равен 88°? 62°? 36°?

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



**3.** Брусок массой  движется прямолинейно по горизонтальной плоскости вдоль оси . Его скорость изменяется в пространстве по закону , где  и  – положительные константы. Через время  после прохождения точки  брусок налетает на второй такой же самый брусок (удар центральный и полностью неупругий). На каком отдалении от точки  остановится брусок?

**4.** Пробирку длиной *L* заполнили водородом при давлении *р*1, закрыли легким подвижным поршнем и погрузили в ртуть на глубину *Н* так, что пробирка расположена вертикально открытым концом вверх. Опишите качественно, каким образом надо погружать пробирку в ртуть, чтобы в состоянии равновесия ее часть была заполнена водородом, и найдите часть длины пробирки, которая будет заполнена при этом водородом. Плотность ртути ρ0, атмосферное давление *р*0, температура водорода во время всех процессов поддерживается постоянной.