

1. Ланцюжок масою  $m$  і довжиною  $l$  утримують за один кінець безпосередньо над поверхнею спеціальних вагів. Ланцюжок відпускають. Побудуйте залежність показів вагів від часу. 16
2. Вуличний актор кидає олівці у паперовий екран так, що за повний оберт олівець пролітає відстань у півтори рази більшу за власну довжину. Якого мінімального розміру слід зробити отвір в екрані, щоб олівці могли пролітати крізь нього без перешкод? Довжина олівця  $l$ , його товщиною, а також впливом на рух сил тяжіння та опору повітря можна знехтувати. 36
3. Чотири невеликі кульки однакової маси  $m$  попарно з'єднані легкими непровідними нитками (довжина кожної  $l$ ) у вигляді тетраедра і перебувають у невагомості. Всі кульки заряджені однойменно. Перша і друга мають заряд  $q$  а третя і четверта  $q'$ . Нитку між першою і другою кульками перерізають лазерним променем. Знайдіть найменшу силу натягу нитки між третьою і четвертою кульками під час руху. Для  $q = 1,5q'$  визначте період малих коливань кулек через великий проміжок часу. 36
4. На Рис 1,2 зроблені під мікроскопом фотографії кристаликів льоду, що утворилися на висоті декілька кілометрів і мають форму шестигранних призм. Заломлення променів у цих кристаликах призводить до утворення гало, кільця, що охоплює Сонце або Місяць (Рис.3). Мале гало спостерігається під кутом  $22^\circ$  до напрямку на центр Сонця або Місяця. Приблизний хід променів при його утворенні зображений на Рис.2. Визначте колір забарвлення внутрішньої частини кільця малого гало. Значно рідше можна побачити велике (зовнішнє) гало, яке спостерігається під кутом  $46^\circ$ . Хід променів при його утворенні зображений на Рис. 4. Скориставшись значенням кута  $\delta = 46^\circ$  для великого гало визначте коефіцієнт заломлення льоду. При утворенні гало мікроскопічні кристалики льоду зорієнтовані хаотично. Отже, підсилення променів відбувається тоді, коли невеликі зміни кута падіння променю на кристал не призводять до помітної зміни кута  $\delta$ . 36

