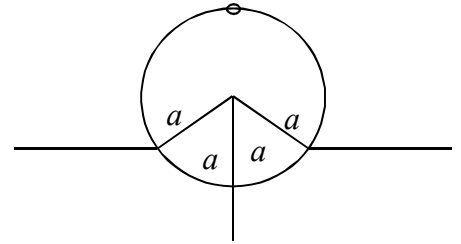


Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

(Херсонська область, січень 2016 р)

10 клас

1. Буйок складається з твердого циліндра радіуса a і довжини l , зробленого рідкого однорідного матеріалу густини d , і однорідного жорсткого стрижня, прикріпленого внизу до циліндра посередині його довжини (рис 1) Маса стрижня дорівнює масі циліндра, його довжина дорівнює діаметру циліндра, а густина більша за густину морської води. Буйок плаває у морській воді, що має густину ρ . Виведіть вираз, який пов'язує кут α в положенні рівноваги (рис. 1) із відношенням $\frac{d}{\rho}$. Об'ємом стрижня можна знехтувати.



2. Вода у водоспаді Бьольверфос у Норвегії спадає з висоти 866 м. Знайдіть різницю Δt температури води до та після водоспаду, якщо при падінні. а) вода не випаровується; б) випаровується 0,1 % води; в) випаровується 1% води. Визначте силу тиску на дно водоспаду, якщо за 1 с через нього проходить Q літрів води.
3. Оцініть мінімальну масу розжареної свинцевої кулі, яка необхідна для того, щоб куля могла проплавити лід завтовшки 1 м. Кулю кладуть зверху на горизонтальну брилу льоду.
4. Два однакові космічні кораблі з Сіріуса досліджують Місяць, ($R_M=1,7 \cdot 10^3$ км), обертаючись навколо нього по колових орбітах на висоті $h=100$ км Капітани захопилися черговою серією «Сепульки-8» і їх кораблі зіткнулися. За пружністю та міцністю сіріанські кораблі нагадують кисіль, тому зіткнення було абсолютно непружне. Знайдіть кут між векторами швидкостей кораблів, якщо вони після злипання потрапили на поверхню Місяця в точку, діаметрально протилежну точці зіткнення.

5. Два невагомих диски, радіуси яких дорівнюють r і $2r$ жорстко скріплені і можуть обертатися навколо спільної нерухомої горизонтальної осі O . Знайдіть швидкості вантажів $M=4m_0$ і $m=m_0$, які закріплені на кінцях ниток, намотаних на диски, в момент удару одного з них об підлогу. У початковий момент часу вантажі знаходились на однаковій висоті h від підлоги.

