

## Задачі очного туру. 11 клас

1. Дві маленькі кульки масами  $m_1$  і  $m_2$  прикріплені до жорсткого невагомого стержня довжиною  $l$ . Стержень встановлюють вертикально на гладку горизонтальну поверхню, а потім відпускають. Знайдіть прискорення центра мас системи в момент, коли швидкість нижньої кульки є максимальною. Прискорення вільного падіння —  $g$ . (5 балів)

2. До тонкого однорідного стержня довжиною  $L$  і масою  $M$  прикріплена маленька кулька масою  $m$ . Систему поміщено в заглиблення сферичної форми радіусом  $R$  ( $L > 2R$ ), як показано на рис. 1. Нехтуючи тертям, знайдіть залежність кута нахилу  $\alpha$  від довжини стержня. (5 балів)

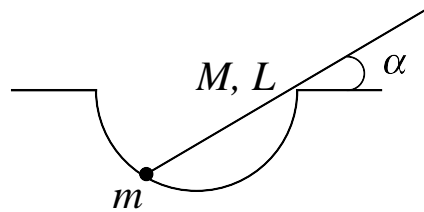


Рис. 1

3. Теплоізольований закритий вертикальний циліндр розділений на дві рівні частини тонким масивним теплопровідним поршнем. Зверху і знизу від поршня, закріпленого спочатку посередині циліндра, знаходяться однакові кількості ідеального одноатомного газу при температурі  $T$  і тиску  $p$ . Після відпускання поршень зміщується вниз на певну відстань і зупиняється в новому положенні рівноваги, при якому різниця тисків у нижній та верхній частинах циліндра дорівнює  $\Delta p$ . Знайдіть, на яку величину змінилася температура газу  $\Delta T$ . Теплоємністю поршня і стінок циліндра знехтувати. (5 балів)

4. Знайдіть залежність ємності  $C(t)$  зарядженого конденсатора від часу у коливному контурі з індуктивністю  $L$ , якщо струм у колі зростає лінійно:  $I(t) \propto t$ . (5 балів)

5. До нерозтяжних стержнів довжиною  $l$ , що утворюють сторони правильного трикутника, прикріплені у вершинах однакові заряди  $q$  малої маси  $m$ . Знайдіть у скільки разів зміниться сила натягу стержнів, якщо почати обертати систему навколо геометричного центру в площині трикутника з кутовою швидкістю  $\omega$  у сталому поперечному магнітному полі з індукцією  $B$ . Знехтуйте полем створеним рухомими зарядами. (5 балів)