

## 11 клас

**Задача 1.** Міжконтинентальна балістична ракета «Агні – 5», виходячи на розрахункову траєкторію руху на висоті 20 км має швидкість 5.7 км/с, напрямлену під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Нехтуючи опором повітря на таких висотах знайдіть максимальну висоту підйому ракети над рівнем моря. Радіус Землі вважайте рівним 6374 км. Прискорення вільного падіння на рівні моря  $9.81 \text{ м/с}^2$ .

**Задача 2.** Два компресори адіабатично стискають двоатомний газ. Спочатку працює один компресор, стискаючи газ від об'єму  $V_0$  до проміжного об'єму  $V_1$ . Потім стиснутий газ охолоджується до початкової температури, після чого в роботу вступає другий компресор, який стискає газ до об'єму  $V_2$ . При якому об'ємі  $V_1$  повна робота обох компресорів мінімальна і чому вона дорівнює? Об'єми  $V_0$  і  $V_2$  вважати заданими, початковий тиск газу  $p_0$ . Робота якого компресора при оптимальному значенні  $V_1$  більша?

**Задача 3.** На вхід схеми, вказаній на рис. 1, подаються прямокутні імпульси з напругою  $U_0$  і тривалістю кожного імпульсу  $\tau$ . Період повторювальності імпульсів  $T$  ( $T > \tau$ ). Вважаючи, що на протязі одного періоду напруга на конденсаторі змінюється дуже мало, визначити напругу, яка встановиться на конденсаторі

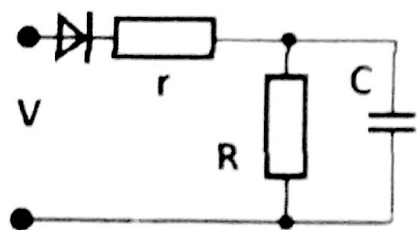


Рис.1

$$U = U_0 \frac{\tau R}{\tau R + T \tau}$$

**Задача 4.** Мильна кулька, яка сполучається з атмосферою, має заряд  $q$ . Визначити радіус кульки, якщо коефіцієнт поверхневого натягу мильного розчину  $\alpha$ .

**Задача 5.** Точкове джерело світла знаходиться на відстані  $L$  від екрану. Збиральну лінзу з фокусною відстанню  $F > (L/4)$ , паралельну екрану, переміщують між джерелом і екраном. При якому положенні лінзи діаметр плями, яка буде спостерігатись на екрані, буде мінімальним?