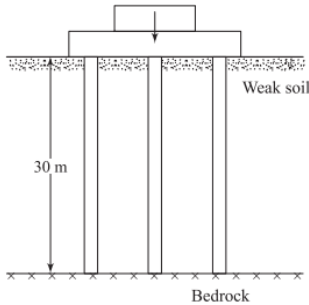


1. یک پی ماشین آلات توسط 6 شمع بتنی مطابق شکل پشتیبانی می شود. مشخصات شمع ها بصورت زیر است:

$$E = 21 \times 10^6 \text{ kPa}, \gamma = 23 \text{ kN/m}^3, \text{ طول هر شمع: } 30 \text{ m}, \text{ قطر هر شمع: } 405 \text{ mm}$$



وزن ماشین ها و پی نیز برابر 2030 kN است.

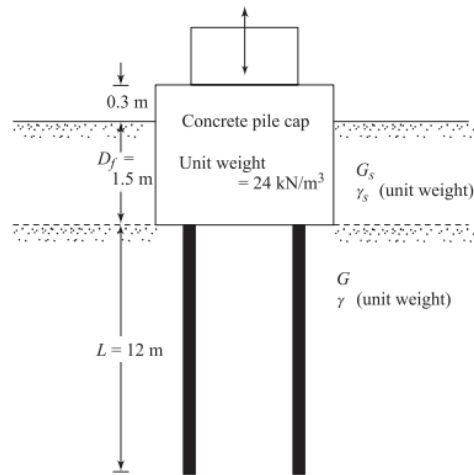
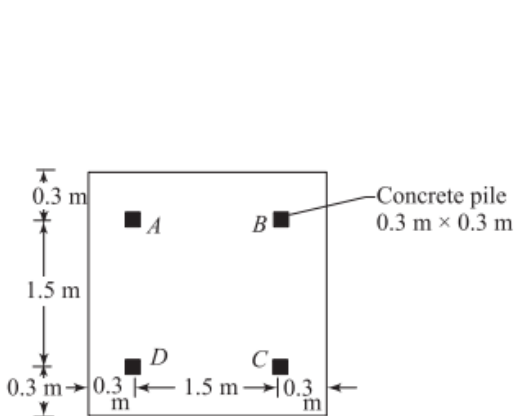
فرکانس طبیعی سیستم پی-شمع برای ارتعاش قائم را تعیین کنید.



2. مطابق شکل، یک گروه از 4 شمع یک پی ماشین آلات را تحمل می کند. مطلوبست $k_x(T)$ و $C_x(T)$ برای حالت ارتعاش

لغزشی. نسبت پواسون خاک را $0/25$ فرض کنید.

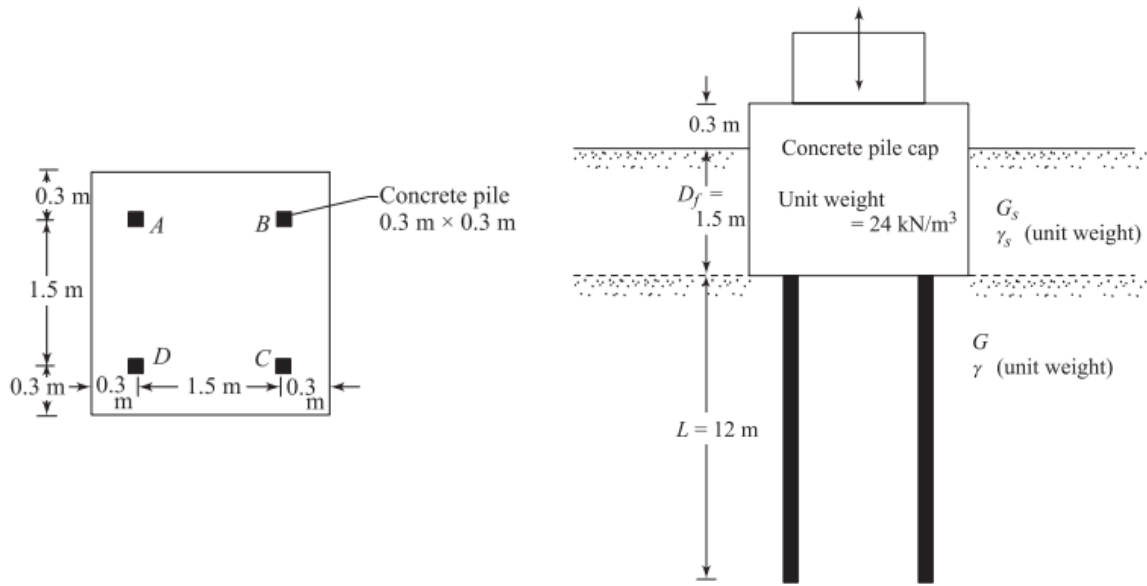
$$E_p = 21 \times 10^6 \text{ kPa}, G = G_s = 28000 \text{ kPa}, \gamma = \gamma_s = 19 \text{ kN/m}^3$$



3. مطابق شکل، یک گروه از 4 شمع یک پی ماشین آلات را تحمل می کند. مطلوبست $k_z(T)$ و $C_z(T)$ برای حالت ارتعاش

قائم. نسبت پواسون خاک را $0/5$ فرض کنید.

$$E_p = 21 \times 10^6 \text{ kPa}, G = G_s = 28000 \text{ kPa}, \gamma = \gamma_s = 19 \text{ kN/m}^3$$



4. شمعی باری قائم برابر 80 ton باری جانبی برابر 5ton در کلاهک را تحمل می کند. اگر مشخصات خاک ماسه ای اطراف آن تحت بار دینامیکی بصورت $\phi = 30^\circ$ و $n_h = 1.612 \text{ kg/cm}^3$ باشد، مطلوبست:

الف) حداکثر جابجایی کلاهک شمع

ب) حداکثر ممان خمشی در شمع

ج) دیاگرام واکنش خاک در طول شمع

$EI = 4.5 \times 10^{10} \text{ kg.cm}^2$ و قطر شمع 60cm و طول شمع را 15m فرض کنید.