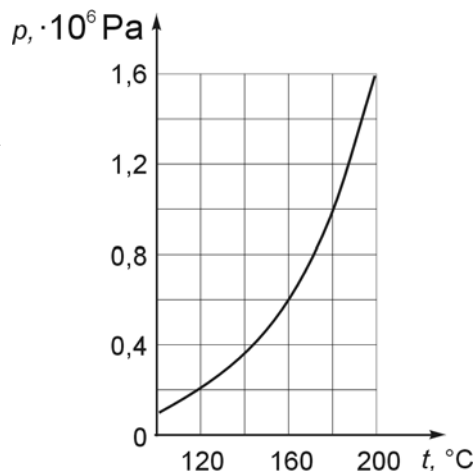
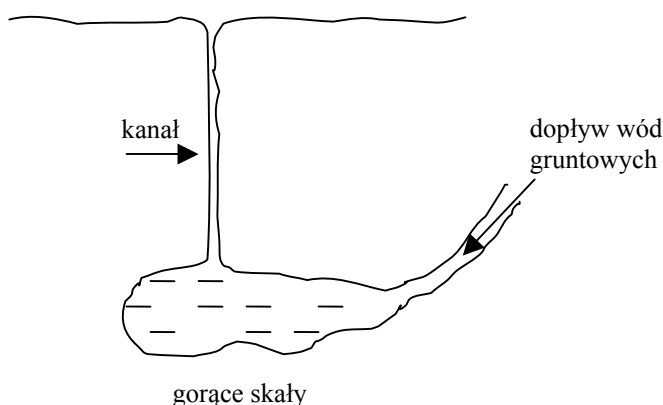


Zadanie 3. Gejzer (12 pkt)

Gejzer to podziemny zbiornik połączony z powierzchnią gruntu wąskim kanałem. Zbiornik wraz z kanałem wypełniony jest wodą podgrzewaną energią z wnętrza Ziemi.



Duże ciśnienie wody w zbiorniku gejzera powoduje, że temperatura wrzenia jest znacznie wyższa niż 100°C . Gdy woda w zbiorniku osiągnie temperaturę wrzenia pojawia się para wodna wypychająca wodę z kanału. Maleje ciśnienie, a temperatura wrzenia wody obniża się do około 100°C . Woda w zbiorniku gwałtownie wrze, wydostając się na powierzchnię w postaci pary. Na wykresie powyżej przedstawiono zależność pomiędzy ciśnieniem wody i pary wodnej w zbiorniku a temperaturą wrzenia wody.

W obliczeniach przyjmij stałą gęstość wody równą 1000 kg/m^3 , ciepło właściwe wody równe $4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, ciśnienie atmosferyczne równe 100 kPa oraz wartość przyspieszenia ziemskiego równą 10 m/s^2 .

Zadanie 3.1 (2 pkt)

Odczytaj z wykresu i zapisz temperaturę wrzenia wody dla ciśnienia 1000 kPa.

[illegible]

Odczytaj i zapisz temperaturę wrzenia wody dla ciśnienia 800 kPa.

[illegible]

Zadanie 3.2 (3 pkt)

Oblicz ciśnienie w gejzerze na głębokości 90 m pod poziomem gruntu tuż przed wybuchem. Przyjmij, że kanał jest całkowicie wypełniony wodą.

[illegible]

Zadanie 3.3 (2 pkt)

Oblicz średnią moc, z jaką energia z wnętrza Ziemi przekazywana jest wodzie znajdującej się w gejzerze. Przyjmij, że masa wody w zbiorniku gejzera wynosi 350 ton, a temperatura wody w zbiorniku wzrasta w ciągu jednej godziny od 100°C do 160°C .

[illegible]

Informacja do zadania 3.4 i 3.5.

Jednym z najslawniejszych amerykańskich gejzerów jest gejzer Old Faithful, który znajduje się w Parku Narodowym Yellowstone. Co godzinę przez cztery minuty gejzer ten wyrzuca słup wody na wysokość 45 m.

Zadanie 3.4 (2 pkt)

Oszacuj wartość prędkości, z jaką woda wypływa z otworu tego geizera. Opory ruchu pomini.

[illegible]

Zadanie 3.5 (3 pkt)

Wykaż, że podczas jednej erupcji gejzer Old Faithful wyrzuca około 40 000 litrów gorącej wody. Otwór wylotowy ma pole powierzchni przekroju poprzecznego równe około 0,0055 m². Dla uproszczenia przyjmij, że gejzer przez cały czas wyrzuca wodę ze stałą prędkością o wartości 30 m/s.

[illegible]