

Nazwisko: Imię: Grupa: Nr albumu:

Proszę wypełnić powyższe pola drukowanymi literami. Kompletnie rozwiązania zadań należy zamieścić na poniższym arkuszu. Ostateczny termin nadesłania rozwiązań: wtorek, 30.12.2014r., godz. 16.00.

Zadanie świąteczne

Dana jest świerkowa choinka świąteczna.

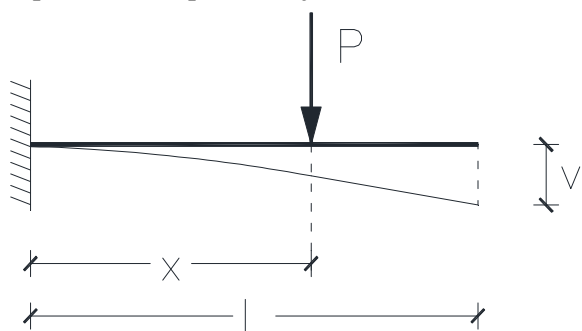
Obliczyć ugięcie maksymalne najdłuższej gałązki (o całkowitej długości 40 cm), na której zawieszono dwie identyczne szklane bombki: jedną na końcu a drugą w połowie długości gałązki. Przyjąć, że obciążenie od bombek jest jedynym działającym na gałązkę.

Założyć, że pień drzewka jest nieskończenie sztywnym słupem utwierdzonym w donicy stojącej nieruchomo na podłodze oraz że gałązka jest belką wspornikową utwierdzoną w pniu. Przyjąć stały moduł Younga, jak dla wilgotnego drewna świerkowego, równy $E = 15 \text{ GPa}$. Założyć, że gałązka ma przekrój kołowy pełny o średnicy 0.5 cm.

Obie bombki mają kształt kulisty, przy czym średnica zewnętrzna wynosi 8 cm, natomiast grubość ścianki – 2 mm. Przyjąć gęstość szkła równą 2500 kg/m^3 oraz przyspieszenie ziemskie 10 m/s^2 . Założyć, że obciążenie bombką jest obciążeniem skupionym przekazywanym przez haczyk bombki.

Wskazówka świąteczna: Do wyznaczenia ugięcia można skorzystać z równania Eulera rzędu drugiego, wówczas należy pamiętać, że funkcje linii ugięcia będą różne dla obydwu połówek gałązki.

Można też skorzystać ze wzoru na ugięcie końca wspornika o stałej sztywności ($EI = \text{const}$) od siły działającej w punkcie o współrzędnej x .



$$v = \frac{P \cdot x^2 \cdot (3L - x)}{6EI}$$

