

Projekty 1-15

Napisać m-plik realizujący treść projektu.

Projekt 1

Zakres:

1. Wygenerować sygnał sinusoidalny $y(t)$ o wybranej częstotliwości i amplitudzie.
2. Wygenerować sygnał losowy $e(t)$ o rozkładzie normalnym o odchyleniu standardowym 5% amplitudy sygnału sinusoidalnego.
3. Nałożyć obydwa wygenerowane sygnały $x(t)=y(t)+e(t)$
4. Dobrać odpowiedni filtr cyfrowy i przefiltrować sygnał $x(t)$ tak, aby otrzymać sygnał $y(t)$.

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **randn**, **butter**, **filtfilt**

Maksymalna ocena: 5

Projekt 2

1. Dokonać filtracji sygnałów eksperymentalnych (Moment skręcający, Nm) zawartych w plikach: Ms_p1.mat; Ms_p2.mat; Ms_p3.mat. Częstotliwość próbkowania $f_s=4000$ Hz.
2. Przypisać amplitudę i częstotliwość momentu skręcającego do każdego zmierzonego sygnału.

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **load**, **butter**, **filtfilt**

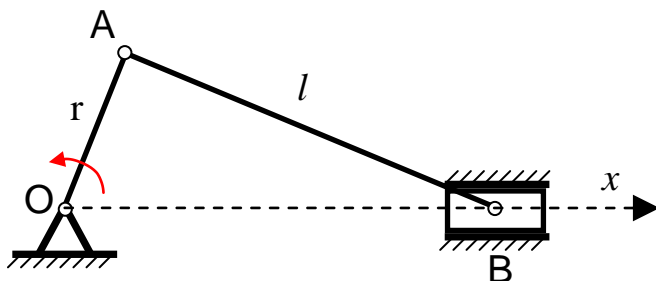
Maksymalna ocena: 5

Projekt 3.

Punkt B na mechanizmie porusza się według równania:

$$x(t) = r \cos(t) + l \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \sin(t)\right)^2}$$

Zakres: Przeprowadzić animację ruchu mechanizmu wodzikowo-korbowego.



Maksymalna ocena: 5

Projekt 4.

Na podstawie równania ruchu z projektu 2 przeprowadzić numeryczne operacje różniczkowania po czasie t , tj, wyznaczyć prędkość i przyspieszenie punktu B. Wyniki przedstawić w formie graficznej dla różnych długości ramienia l .

Podpowiedź: pomocna funkcja to: **diff**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 5

Zakres:

1. Wygenerować sygnał sinusoidalny $y(t)$ o wybranej częstotliwości i amplitudzie.
2. Wygenerować sygnał losowy $e(t)$ o rozkładzie normalnym o odchyleniu standardowym 10% amplitudy sygnału sinusoidalnego.
3. Nałożyć obydwa wygenerowane sygnały $x(t)=y(t)+e(t)$
4. Wykreślić przebieg funkcji korelacji własnej sygnałów y i x .

Podpowiedź: pomocna funkcja to: **randn, xcorr**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 6

Zakres:

1. Dokonać analizy widmowej sygnałów zawartych w plikach: M_p1.mat i M_p2.mat. Częstotliwość próbowania: $fs=4000$ Hz.
2. Określić dominującą częstotliwość sygnałów

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **load, pwelch**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 7

Rozkład prawdopodobieństwa uszkodzenia elementu przed liczbą cykli N dla amplitudy naprężenia σ_a jest następujące:

$$P_f = 1 - e^{-\left(\frac{N}{N_m(\sigma_a)}\right)^{f(\sigma_a)}},$$

$$\text{gdzie: } N_m(\sigma_a) = \begin{cases} N_\sigma \left(\frac{\sigma_{af}}{\sigma_a}\right)^m & \text{dla } \sigma_a \geq \sigma_{af} \\ \infty & \text{dla } \sigma_a < \sigma_{af} \end{cases},$$

$m=8,2$; $\sigma_{af}=204$ MPa (granica zmęczenia); $N_\sigma=1.426e+06$ cykli,

$$f(\sigma_a) = \frac{p}{N_m(\sigma_a)}; \quad p \in \langle 1e2, 1e7 \rangle \text{ cykli}$$

Zakres:

1. Dokonać analizy rozkładu prawdopodobieństwa dla różnych wartości parametru p . (Wykresy 3D, dla różnych p). Zakres zmienności $\sigma_a \in <1e2, 5e2>$ MPa, zakres zmienności liczby cykli: $N \in <1e2, 1e8>$

Maksymalna ocena: 5

Projekt 8

Zakres:

1. Wczytać dane z pliku St3S.xls. Gdzie pierwszy wiersz w każdym arkuszu to amplitudy naprężeń nominalnych σ_a w MPa, kolejne wiersze do liczba cykli N do zniszczenia próbki dla każdej amplitudy naprężenia.
2. Wyznaczyć współczynniki równania liniowego (regresja liniowa) przypisując: $Y = \log(N)$, $X = \log(\sigma_a)$ dla obydwu arkuszy osobno.
3. Wykreślić punkty i przebieg wyznaczonej linii na jednym wykresie w skali podwójnie logarytmicznej.

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **xlsread**, **polyfit**, **loglog**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 9

Element rurowy cienkościenny poddany jest zmiennym przebiegom sił:

- 1) $F_z(t) = F_a \sin(2\pi f t)$ (wahadłowe rozciąganie-ściskanie)
- 2) $M_s(t) = M_a \sin(2\pi f t - \delta)$ (wahadłowe skręcanie)

Średnica zewnętrzna elementu $D = 20$ mm, średnica wewnętrzna elementu $d = 18$ mm.
Należy rozpatrzyć następujący przypadek obciążenia:

Nr	F_a , kN	M_a , Nm	δ , rad	f , Hz
1	15	10	0	20

Zakres:

1. Wyznaczyć przebiegi składowych tensora naprężenia $\sigma_{zz}(t)$, $\tau_{zx}(t)$ w punkcie na powierzchni zewnętrznej elementu
2. Wyznaczyć przebiegi naprężenia normalnego $\sigma_n(t, \alpha)$ i stycznego $\tau_{ns}(t, \alpha)$ dla różnych wartości orientacji płaszczyzny wyrażonej kątem α (kąt zawarty między osią z o kierunkiem normalnym n do przyjętej płaszczyzny):

$$\sigma_n(t, \alpha) = \sigma_{zz}(t) \cos^2 \alpha + \tau_{zx}(t) \sin 2\alpha; \quad \tau_{ns}(t, \alpha) = -\frac{1}{2} \sigma_{zz}(t) \sin 2\alpha + \tau_{zx}(t) \cos 2\alpha$$

(Wykresy 3D)

3. Określić wartość kąta α , dla którego funkcja $\sigma_{eq}(t)$ przybiera maksimum
 $\sigma_{eq}(t, \alpha) = \sigma_n(t, \alpha) + k \tau_{ns}(t, \alpha)$, gdzie $k = 0.2$

Maksymalna ocena: 5

Projekt 10

Rozkład naprężenia w kierunku x ma następującą postać:

$$\sigma(x) = 400 \cdot e^{-\frac{x}{2}}, \text{ gdzie } \sigma \text{ wyrażone jest w MPa, a } x \text{ w mm.}$$

Zakres:

- 1) Przedstawić graficznie rozkład naprężenia
- 2) Scałkować numerycznie rozkład naprężenia według zależności:

$$\hat{\sigma}(L) = \frac{1}{L} \int_0^L \sigma(x) dx \text{ dla różnych wartości długości } L$$

- 3) Przedstawić graficznie rozkład $\hat{\sigma}(L)$

Podpowiedź: pomocna funkcja to: **trapz**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 11

Zakres:

- 1) Wygenerować przebieg losowy siły $F(t)$ o następujących własnościach:
 - wartość średnia równa zero,
 - rozkład normalny o odchyleniu standardowym $\text{std}(F) = 10 \text{ kN}$
 - o dominującej gęstości widmowej w zakresie od 0 do 10 Hz.
- 2) Przedstawić w formie graficznej o trzymane charakterystyki stochastyczne sygnału siły

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **randn, std, mean, butter, hist, pwelch, filtfilt**

Maksymalna ocena: 5

Projekt 12

Zakres:

- 1) Wczytać plik *Capture1.jpg* (obraz powierzchni próbki z zaznaczonymi markerem dwoma obszarami)
- 2) Obrócić wczytaną macierz o 90 stopni
- 3) Wyświetlić wczytany obraz na ekranie
- 4) Przetworzyć obraz tak, aby zaznaczone markerem obszary przebrały wartość 1 a pozostałe wartość 0 (obraz binarny)
- 5) Obliczyć położenie środków geometrycznych szukanych obszarów

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **imread, rgb2gray, rot90, imshow, mean**

Maksymalna ocena: 5

Projekt 13

Zakres:

- 1) Wczytać plik tekstowy *st5.dat*

- 2) Wyświetlić wczytane zmienne na osobnych wykresach, ale w jednym oknie
- 3) Dla każdej zmiennej wyznaczyć: wartość średnią, odchylenie standardowe

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **load, mean, std, subplot**

Maksymalna ocena: 3,5

Projekt 14

Zakres:

- 1) Wczytać plik tekstowy *G07.dat*
- 2) Wyświetlić wczytane zmienne na oddzielnych oknach
- 3) Dla każdej zmiennej wyznaczyć: wartość średnią, odchylenie standardowe,
- 4) Wyświetlić histogramy dla każdej zmiennej
- 5) Wyświetlić w jednym oknie zależność między kolumną pierwszą a trzecią wczytanej zmiennej oraz między kolumną drugą i trzecią

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **load, mean, std, hist, subplot**

Maksymalna ocena: 4

Projekt 15

Wyświetlić rozkład wartości funkcji:

$$z = \sin(e^{x^2+y^2})$$

W zakresie $-1.5 \leq x \leq 1.5$, $-1.5 \leq y \leq 1.5$

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **meshgrid, mesh, surf**

Maksymalna ocena: 3

Treść projektów 16-27, maksymalna ocena 5.0

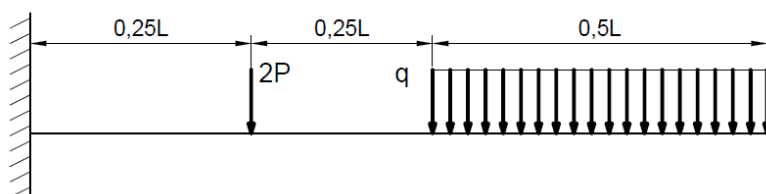
Korzystając z programu Matlab stworzyć skrypt realizujący następujące zadania:

- 1) Narysować belkę przedstawioną na rysunku
- 2) Napisać równania równowagi sił i momentów korzystając z interpretera tekstu *latex*
- 3) Sporządzić wykresy momentów gnących i sił tnących

Powyższe informacje i rysunku muszą znaleźć się w jednym oknie rysunkowym Matlab

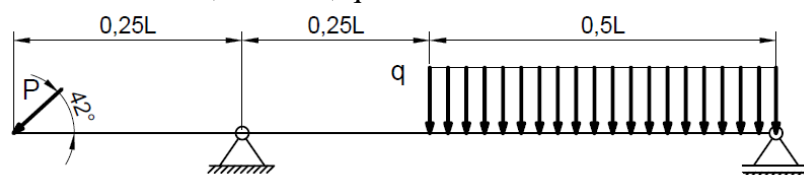
Projekt 16

Dane: $P = 20 \text{ kN}$, $L = 2 \text{ m}$, $q = 4 \text{ kN/m}$



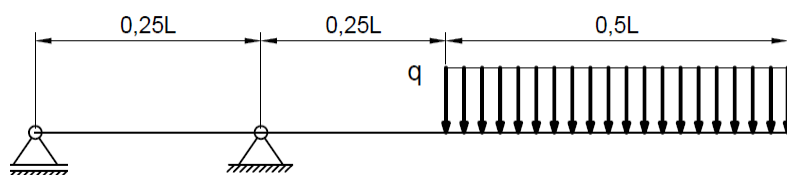
Projekt 17

Dane: $P = 12 \text{ kN}$, $L = 4 \text{ m}$, $q = 8 \text{ kN/m}$



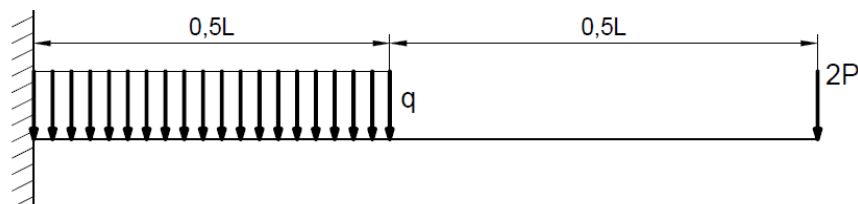
Projekt 18

Dane: $L = 8 \text{ m}$, $q = 14 \text{ kN/m}$



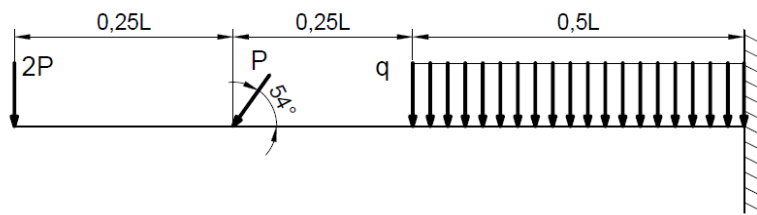
Projekt 19

Dane: $P = 30 \text{ kN}$, $L = 12 \text{ m}$, $q = 3 \text{ kN/m}$



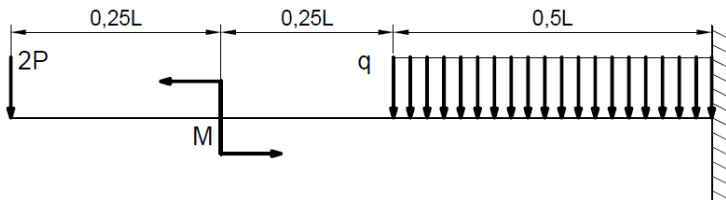
Projekt 20

Dane: $P = 10 \text{ kN}$, $L = 6 \text{ m}$, $q = 2 \text{ kN/m}$



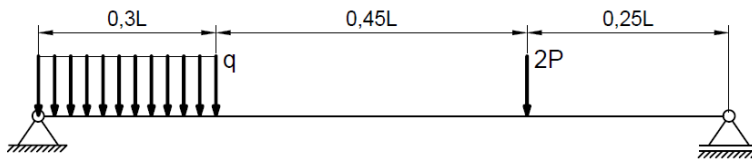
Projekt 21

Dane: $P = 11 \text{ kN}$, $L = 8 \text{ m}$, $M = 12 \text{ kNm}$, $q = 3 \text{ kN/m}$



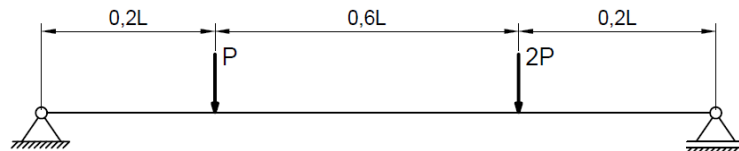
Projekt 22

Dane: $P = 7 \text{ kN}$, $L = 22 \text{ m}$, $q = 7 \text{ kN/m}$



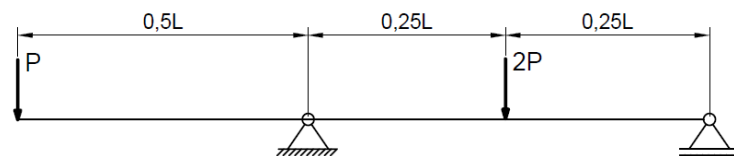
Projekt 23

Dane: $P = 17 \text{ kN}$, $L = 18 \text{ m}$



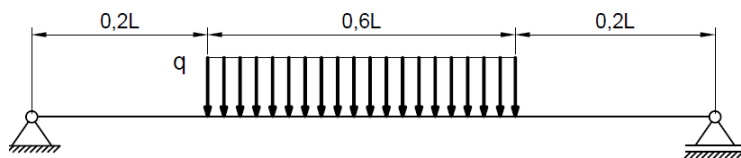
Projekt 24

Dane: $P = 13 \text{ kN}$, $L = 15 \text{ m}$



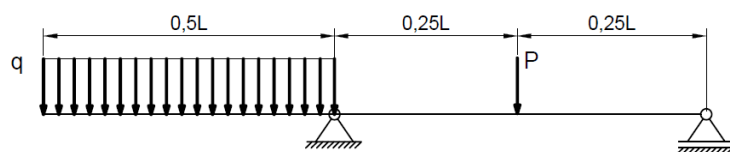
Projekt 25

Dane: $L = 12 \text{ m}$, $q = 17 \text{ kN/m}$



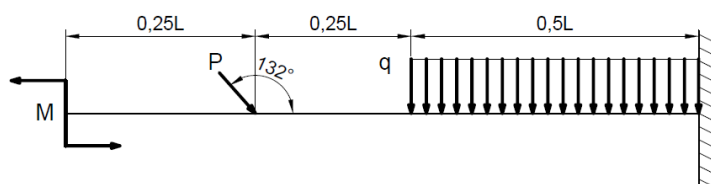
Projekt 26

Dane: $P = 70 \text{ kN}$, $L = 20 \text{ m}$, $q = 5 \text{ kN/m}$



Projekt 27

Dane: $P = 11 \text{ kN}$, $L = 12 \text{ m}$, $M = 5 \text{ kNm}$, $q = 5 \text{ kN/m}$



Projekt 28

Napisać m-plik realizujący następujący zakres.

Zakres:

1. Wczytać plik R07E.txt zastępując separator w postaci przecinka na kropkę. Pierwsza kolumna wczytanych danych to zarejestrowany przebieg siły $F(t)$, druga kolumna to zarejestrowany przebieg odkształcenia osiowego $\varepsilon(t)$. Częstotliwość próbkowania sygnału $f_s=500$ Hz.
2. Wyświetlić sygnały w dwóch osobnych wykresach z odpowiednio dobraną skalą czasu.
3. Zarejestrowany sygnał siły wymusza zginanie (na ramieniu $L=0.20$ m) próbki o przekroju pełnym o średnicy 10 mm. Na tej podstawie zarejestrowanych sygnałów wyznaczyć moduł Younga.

Podpowiedź: pomocne funkcje to: **polyfit**

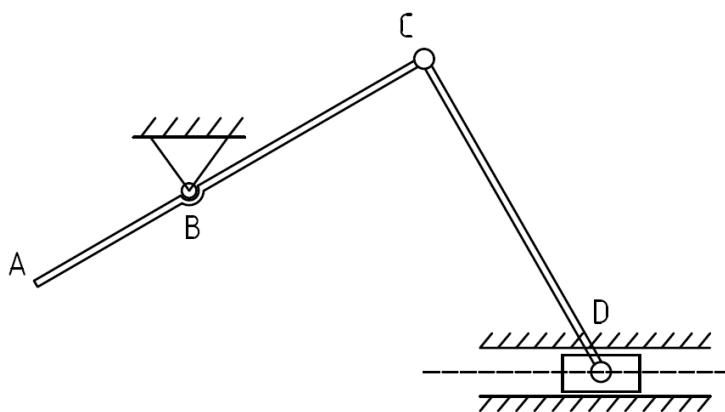
Maksymalna ocena: 5

Projekt 29

Napisać m-plik realizujący następujący zakres.

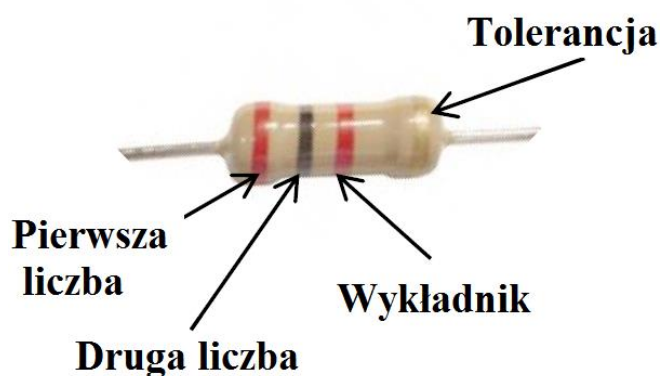
Zakres:

1. Pręt AC obraca się zgodnie z równaniem $\varphi(t)=0.81 \cdot t$. Wykonać animację ruchu całego mechanizmu dla dowolnie przyjętych warunków początkowych i dowolnie przyjętych długości prętów.



Projekt 30

Kolory pasków na oporniku (rys) identyfikują jego parametry.



W poniższej tabeli zawarto kody kolorów

Kolor pasków 1-3	Wartość		Kolor 4 paska	Tolerancja
Czarny	0		Brak	20%
Brązowy	1		Srebrny	10%
Czerwony	2		Złoty	5%
Pomarańczowy	3			
Żółty	4			
Zielony	5			
Niebieski	6			
Fioletowy	7			
Szary	8			
Biały	9			

Nominalną wartość rezystancji R opornika można określić ze wzoru:

$$R = (\text{Kolor 1 paska} \cdot 10 + \text{Kolor 2 paska}) \cdot 10^{\text{Kolor 3 paska}}$$

Tolerancja wskazuje zmienność wartości nominalnej rezystancji, zakres rezystancji określamy wzorem:

$$\Delta R = R \pm \text{Tolerancja} \cdot R$$

Napisz kod, który na podstawie zdjęcia opornika *Rezystor.jpg* rozpozna kolory pasków i wyliczy rezystancję nominalną i jej zakres.