

Obowiązek inżyniera

Czyli jak zbudować most
WWW 20

Magdalena Puzio i Mateusz Kamiński

Odpowiedz na poniższe pytania.

Chcemy się z Tobą zapoznać :)

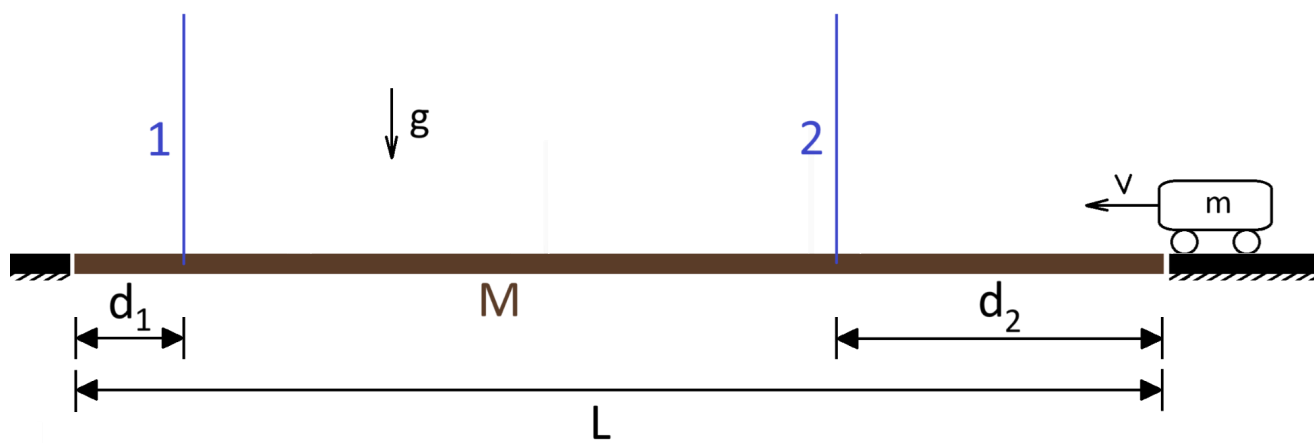
1. Dlaczego chcesz wziąć udział w tych warsztatach?
2. Kim jesteś? Czym się interesujesz i czym się zajmujesz?
3. Czy masz jakieś doświadczenie w aktywnościach typu klejenie rzeczy z drewna? Jakie?
4. Jakie są Twoje oczekiwania wobec tych warsztatów?

Zadania kwalifikacyjne

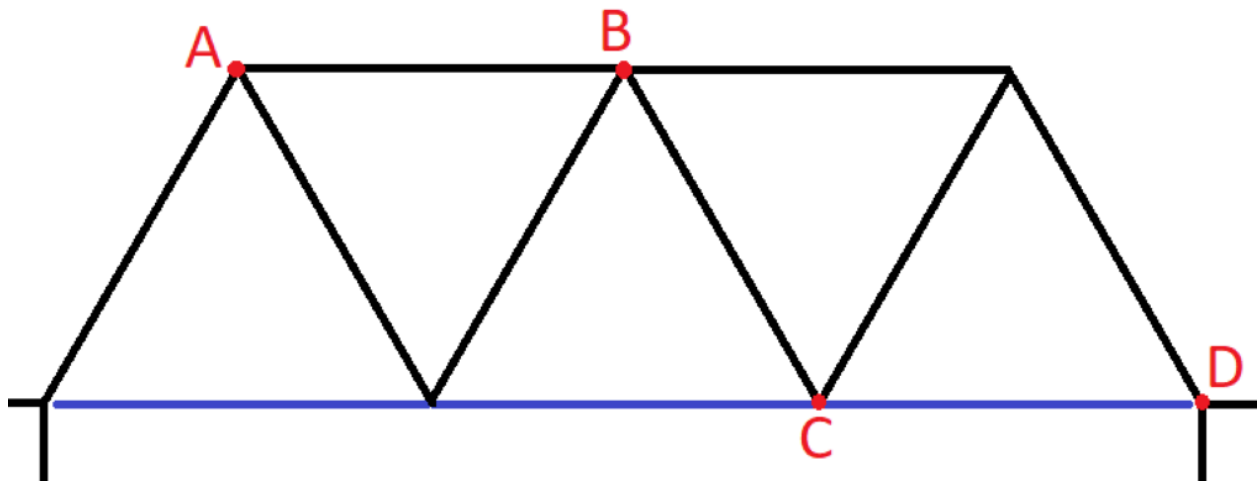
I Rozwiąż poniższe problemy fizyczne.

Przyjmij, że w każdej z sytuacji przyspieszenie ziemskie $g=9,81 \text{ m/s}^2$.

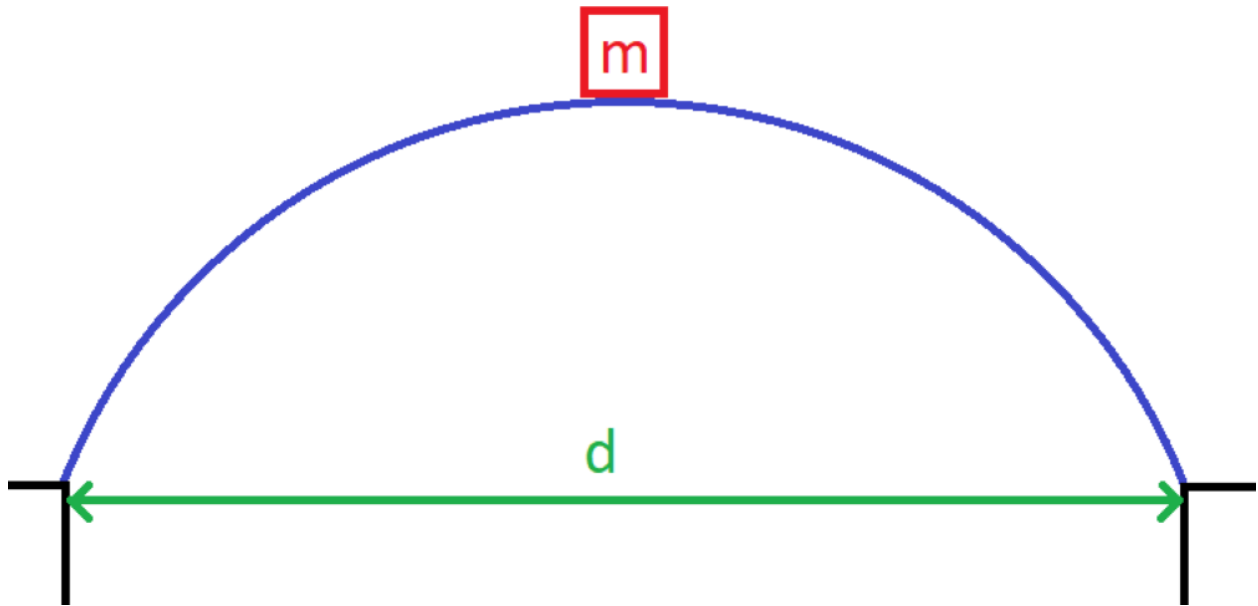
1. Samochód o masie m w chwili $t_0 = 0$ wjeżdża z prędkością v na most o masie $M = 2m$, który jest podwieszony na dwóch jednakowych prętach 1 i 2 (patrz rysunek niżej). Całkowita długość mostu wynosi L , odległość pręta 1 od lewego krańca mostu wynosi d_1 , a odległość pręta 2 od prawego krańca mostu wynosi d_2 . Potraktuj samochód jako punkt materialny oraz pomiń opory ruchu.



-
- a. Wyznacz funkcje $F_1(t)$ i $F_2(t)$, które wyrażają siły, jakimi rozciągane są odpowiednio pręt 1 oraz pręt 2, w zależności od czasu t z przedziału od t_0 do chwili, w której samochód opuszcza most. Zapisz również ten przedział.
- b. Przyjmując, że maksymalna siła rozciągająca, którą może wytrzymać pręt, wynosi $P = 35$ kN, rozstrzygnij, czy most w którymś momencie zarwie się pod przejeżdżającym samochodem. Zastosuj w tym celu poniższe dane liczbowe:
 $m = 1500$ kg, $v = 7,2$ km/h, $L = 10$ m, $d_1 = 1$ m, $d_2 = 3$ m.
- c. Przedstaw obie funkcje wyznaczone w punkcie a. w postaci liczbowej, uwzględniając wartości podane w punkcie b.
2. Na rysunku poniżej jest przedstawiony most złożony z czarnych belek, każda o masie m i niebieskich bloków podłoża, każdy o masie M . Belki i bloki są jednakowej długości.
- a. Narysuj siły działające w punktach A, B, C, D.
- b. Rozważmy przedłużony most składany w ten sam sposób. Oznaczając siłę maksymalnego naprężenia belki jako N , oblicz z jakiej maksymalnej długości może składać się most. Wyraż ją jako wielokrotność długości belki. Most jest połączony z ziemią tylko poprzez podpory, a odległość pomiędzy początkiem mostu a ziemią jest pomijalna.



-
3. Na rysunku poniżej jest przedstawiony uproszczony model mostu łukowego składającego się z jednego łuku. Twoim celem jest zbudowanie wytrzymałego mostu potrafiącego utrzymać masę m na jego środku. Oznaczmy masę na jednostkę długości budulca mostu jako λ , a odległość między końcami mostu jako d . Oblicz minimalną długość używanego materiału, zakładając, że jego maksymalne naprężenie wynosi N .



4. Rozważmy schody zbudowane z kart o tej samej długości i masie. Oblicz teoretycznie maksymalną długość mostu złożonego z takich schodów jaki można wybudować przy założeniu, że możemy stawiać karty tylko jedna na drugiej (rysunek schematyczny jest widoczny poniżej). Most musi utrzymać załedwie sam siebie, nie musi unosić żadnej dodatkowej masy.



II Przeanalizuj poniższe sytuacje i opisz swój tok myślenia

1. Wyobraź sobie podwieszany most drogowy łączący dwa brzegi szerokiej rzeki. Wypisz jak najwięcej czynników zewnętrznych, które oddziałują z taką konstrukcją i mogą mieć wpływ na jego trwałość. Weź pod uwagę aspekty środowiskowe, atmosferyczne, a także te związane z ruchem pojazdów czy aktywnością rzeki. Wymień zarówno oczywiste, jak i bardziej subtelne czynniki, które należałoby wziąć pod uwagę na etapie projektowania mostu.
 - a. Opisz, w jaki sposób projekt mostu drogowego może uwzględniać czynniki wymienione w poprzednim punkcie.
 - b. Dodatkowo, zastanów się nad pozostałymi aspektami, które są istotne podczas projektowania mostu. Nie ograniczaj się tutaj do trwałości konstrukcji, ale zastanów się na przykład nad wykonalnością budowli oraz funkcjonalnością i użytkowaniem mostu.
2. Masz 5 godzin na zaprojektowanie i zbudowanie mostu z drewnianych patyczków. Przemysł dokładnie strategię na takie zadanie oraz napisz ramowy plan postępowania, który pozwoli na zrealizowanie zadania w wyznaczonym czasie. Uwzględnij w planie np. przygotowanie do budowy, potrzebne materiały i narzędzia, montaż. Pamiętaj, aby nie projektować konkretnego mostu, ale stworzyć jedynie plan, który będzie uniwersalny dla różnych projektów tego typu.

Informacja

Pełne rozwiązanie zadań nie jest konieczne do kwalifikacji. Chcemy dowiedzieć się, jak wygląda Twój tok myślenia. Dlatego nie martw się i wyślij nam, ile potrafisz :)

Do zobaczenia na WWW 20!!!

Galeria zdjęć - nasze modele mogą być podobne do poniższych:

