



BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I



GIÁO TRÌNH MÔN HỌC **CƠ ỨNG DỤNG**

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

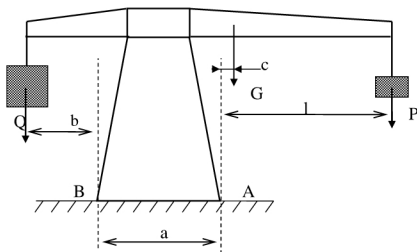
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ



Ban hành theo Quyết định số 1955/QĐ-CĐGTVTWTWI-ĐT ngày 21/12/2017
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng GTVT Trung ương I

2017

GIÁO TRÌNH
Môn học: Cơ ứng dụng
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP



LỜI GIỚI THIỆU

Để phục vụ cho học sinh, sinh viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống trên ô tô. Hoặc học nghề cơ khí. Tôi có biên soạn giáo trình: Cơ ứng dụng với mong muốn giáo trình này sẽ giúp cho học sinh, sinh viên nắm vững hơn kiến thức về ô tô. Cơ ứng dụng được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm ba chương:

Chương 1. Cơ học lý thuyết

Chương 2. Sức bền vật liệu

Chương 3. Chi tiết máy

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình dạy nghề đã được Tổng cục Dạy nghề phê duyệt, sắp xếp logic và cô đọng. Sau mỗi bài học đều có các bài tập đi kèm để sinh viên có thể nâng cao tính thực hành của môn học. Do đó, người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng các nội dung trong chương trình.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày.....tháng.... năm 2017

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
Chương 1. Cơ học lý thuyết	7
1.1 Các tiên đề tĩnh học	7
1.2 Lực	10
1.3 Mô men	29
1.4 Chuyển động cơ bản của chất điểm	33
1.5 Chuyển động cơ bản của vật rắn	39
1.6 Công và năng lượng	40
Chương 2. Sức bền vật liệu	45
2.1 Những khái niệm cơ bản về sức bền vật liệu	45
2.2 Kéo và nén đúng tâm	50
2.3 Cắt dập	54
2.4 Thanh chịu xoắn thuần túy	57
2.5 Uốn thuần túy thanh thẳng	61
Chương 3. Chi tiết máy	66
3.1 Những khái niệm cơ bản về cơ cấu và máy	66
3.2 Cơ cấu truyền động ma sát	68
3.3 Cơ cấu truyền động ăn khớp	72
3.4 Cơ cấu truyền động khác	78

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC CƠ ỨNG DỤNG

Mã số của môn học: MH 11

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí:

Môn học được bố trí giảng dạy song song với các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 10, MH 12, MH13, MH 14, MH 15, MH 16, MĐ 17, MĐ 18, MĐ 19.

- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở bắt buộc.

- Có ý nghĩa và vai trò quan trọng trong việc cung cấp kiến thức và kỹ năng cho học sinh, sinh viên học nghề công nghệ ô tô.

II. Mục tiêu của môn học:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản trong cơ học ứng dụng.

- Trình bày được phương pháp tổng hợp và phân tích lực.

- Phân tích được chuyển động của vật rắn.

- Tính toán được các thông số nội lực, ứng suất và biến dạng của vật chịu kéo, nén, cắt, dập, xoắn, uốn của các bài toán đơn giản.

- Chuyển đổi được các khớp, khâu, các cơ cấu truyền động thành các sơ đồ truyền động đơn giản.

- Trình bày được các cấu tạo, nguyên lý làm việc và phạm vi ứng dụng của các cơ cấu truyền động cơ bản.

- Tuân thủ đúng quy định về giờ học tập và làm đầy đủ bài tập về nhà.

- Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, cẩn thận.

III. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên chương/mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành Bài tập	Kiểm tra (LT hoặc TH)
I	Cơ học lý thuyết	18	17		1
	1.1 Các tiên đề tĩnh học	3	3		
	1.2 Lực	3	3		
	1.3 Mô men	3	3		
	1.4 Chuyển động cơ bản của chất điểm	3	3		
	1.5 Chuyển động cơ bản của vật rắn	4	3		1
	1.6 Công và năng lượng	2	2		
II	Sức bền vật liệu	20	19		1
	2.1 Những khái niệm cơ bản về sức bền vật liệu	3	3		
	2.2 Kéo và nén	4	4		
	2.3 Cắt dập	4	4		

	2.4 Thanh chịu xoắn thuần túy	4	4		
	2.5 Uốn thuần túy thanh thẳng	5	4		1
III	Chi tiết máy	22	20		2
	3.1 Những khái niệm cơ bản về cơ cấu và máy	3	3		
	3.2 Cơ cấu truyền động ma sát	4	4		
	3.3 Cơ cấu truyền động ăn khớp	5	4		1
	3.4 Cơ cấu truyền động cam	4	4		
	3.5 Các cơ cấu truyền động khác	6	5		1
	Tổng cộng	60	56		4

CHƯƠNG 1. CƠ HỌC LÝ THUYẾT

Mã số của chương 1: MH 08-01

Giới thiệu:

Để có thể có kiến thức về các tiên đề tĩnh học, cách tính lực mô men, biết một số các chuyển động cơ bản của chất điểm, của vật rắn, cách tính công và năng lượng, thì người học phải biết được một số các kiến thức cơ bản về cơ học lý thuyết. Trong bài này cho chúng ta biết kiến thức về các tiên đề tĩnh học, cách tính lực mô men, biết một số các chuyển động cơ bản của chất điểm, của vật rắn, cách tính công và năng lượng.

Mục tiêu:

- Trình bày được các tiên đề, khái niệm và cách biểu diễn lực; các loại liên kết cơ bản.
- Trình bày được phương pháp xác định các thông số động học và động lực học.
- Phân tích được chuyển động của vật rắn.
- Tuân thủ các quy định, quy phạm về cơ học lý thuyết.

Nội dung:

1.1 CÁC TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC

Mục tiêu:

- Trình bày được các tiên đề, khái niệm và cách biểu diễn lực; các loại liên kết cơ bản.

1.1.1 Tiên đề 1 (tiên đề về hai lực cân bằng)

Điều kiện cần và đủ để hai lực cân bằng là chúng có cùng đường tác dụng, hướng ngược chiều nhau và có cùng cường độ.

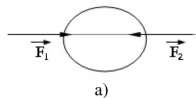
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \quad \text{Hay} \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Hai lực như thế còn được gọi là hai lực trực đối. (hình 1.1.a) cho ta hình ảnh về vật rắn cân bằng chịu kéo và (hình 1.1.b) là vật rắn cân bằng chịu nén.

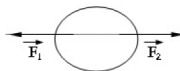
Tiên đề 1 nêu lên một hệ lực cân bằng chuẩn giản đơn nhất. Khi cần xác định hệ lực đã cho có cân bằng hay không ta tìm cách biến đổi để chứng minh nó có tương đương với hai lực cân bằng hay không.

Ví dụ: Một vật nặng có trọng lượng P được treo bằng một sợi dây không giãn, một đầu cố định. (hình 1.2)

Vật này chịu tác dụng của hai lực cân



a)



b)

Hình 1.1



Hình 1.2

bằng:

$$\vec{P} + \vec{T} = 0$$

1.1.2 Tiên đề 2 (tiên đề thêm bớt lực)

Tác dụng của hệ lực không thay đổi nếu ta thêm vào hoặc bớt đi một cặp lực cân bằng.

Như vậy: Nếu $(\vec{F}, \vec{F})$ là hai lực cân bằng thì:

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \Leftrightarrow (\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n, \vec{F}, \vec{F})$$

Hoặc nếu hệ có hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ cân bằng nhau thì:

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \Leftrightarrow (\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n, \vec{F}, \vec{F})$$

Tiên đề này cho ta hai phép biến đổi cơ bản là thêm vào một cặp lực cân bằng và bớt đi một cặp lực cân bằng.

* *Hệ quả 2.1* (Định lý trượt lực): Tác dụng của lực không thay đổi khi ta trượt lực trên đường tác dụng của nó.

Chứng minh: Giả sử có một lực $\vec{F}$ tác dụng lên vật tại điểm A. Theo tiên đề 2, trên đường tác dụng của lực F , tại điểm B, ta đặt vào đó hai lực cân bằng $\vec{F}_1, \vec{F}_2$. Các lực này có cùng cường độ với lực F . Như vậy ta có:

$$\vec{F} \Leftrightarrow (\vec{F}, \vec{F}_1, \vec{F}_2)$$

Nhưng hai lực $\vec{F}$ và $\vec{F}_1$ lại tạo thành hệ hai lực cân bằng và do đó, theo tiên đề 2 ta lại bớt hai lực này đi. Vậy, ta có: $F = F_2$

Từ định lý trên ta thấy điểm đặt không giữ vai trò gì trong việc mô tả tác dụng của lực lên vật rắn.

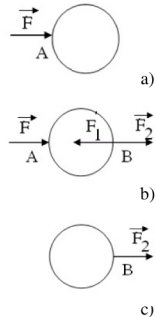
Chú ý: Tính chất trên chỉ đúng với vật rắn tuyệt đối. Với vật rắn biến dạng khi thay đổi điểm đặt thì ứng xử của biến dạng trong vật sẽ thay đổi.

* *Hệ quả 2.2* (Định lý về hợp lực của hệ): Khi hệ lực cân bằng thì một lực bất kỳ của hệ lực ấy sẽ là lực trực đối với hợp lực của các lực còn lại.

Chứng minh: Cho hệ lực $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) = 0$ đặt $\vec{R} = (\vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$ ta có:

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) = (\vec{F}_1, \vec{R}) = 0, \text{ có nghĩa là } \vec{F}_1 \text{ là lực trực đối với } \vec{R} \text{ (hình$$

1.3) hay $\vec{F}_1$ là lực trực đối với hợp lực của các lực $(\vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$



Hình 1.3

1.1.3 Tiên đề 3 (tiên đề hình bình hành lực)

Hệ hai lực cùng đặt tại một điểm tương đương với một lực đặt tại điểm đặt chung ấy và được biểu diễn bằng vector đường chéo hình bình hành mà hai cạnh là hai vector biểu diễn các lực đã cho.

Hợp lực của hai lực có cùng điểm đặt là một lực đặt tại điểm đó, có trị số, phương chiều được xác định bởi đường chéo của hình bình hành mà hai cạnh là hai lực thành phần.

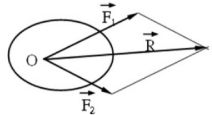
Như vậy, nếu gọi $\vec{R}$ là hợp lực của hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ cùng đặt tại điểm O thì ta có:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

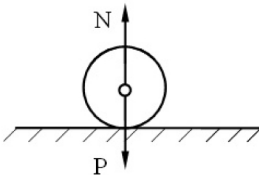
Về độ lớn: $R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha$

Trong đó: α - là góc hợp bởi F_1 và F_2

Tiên đề này cho ta hai phép biến đổi cơ bản, đó là: có thể tổng hợp hai lực đồng quy thành một lực và ngược lại có thể phân tích một lực thành hai lực đồng quy theo quy tắc hình bình hành.



Hình 1.4a



Hình 1.4b

* *Hệ quả 3.1* (Định lý về đường tác dụng của 3 lực đồng phẳng): Khi ba lực đồng phẳng cân bằng, đường tác dụng của chúng hoặc đồng quy hoặc song song.

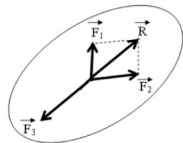
Chứng minh: Cho hệ $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3) = 0$. (hình 1.5)

Nếu $\vec{F}_1 // \vec{F}_2$ đường tác dụng của chúng đồng quy (giả sử tại A). Theo tiên đề 3 ta có:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{R} \Rightarrow (\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3) = (\vec{R}, \vec{F}_3) = 0$$

Rõ ràng $\vec{R}$ và $\vec{F}_3$ là hai lực cân bằng, vậy đường tác dụng $\vec{R}$ cũng phải qua A. Như vậy đường tác dụng của cả ba lực đều đồng quy tại A.

Nếu $\vec{F}_1 // \vec{F}_2$ thì $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ cũng song song với chúng. Ta có:



Hình 1.5