

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 12721-2:2020**

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ VÀ BỀ MẶT SÂN CHƠI –  
PHẦN 2: YÊU CẦU AN TOÀN RIÊNG BỔ SUNG VÀ  
PHƯƠNG PHÁP THỬ CHO ĐU**

*Playground equipment and surfacing –*

*Part 2: Additions specific safety requirements and test methods for swings*

**HÀ NỘI - 2020**

## Lời nói đầu

TCVN 12721-2:2020 được xây dựng trên cơ sở tham khảo EN 1176-2:2017 Playground equipment and surfacing – Part 2: Additions specific safety requirements and test methods for swings

TCVN 12721-2:2020 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 181 An toàn đồ chơi trẻ em biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12721, *Thiết bị và bề mặt sân chơi* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12721-1:2020, Yêu cầu an toàn chung và phương pháp thử
- TCVN 12721-2:2020, Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho đu
- TCVN 12721-3:2020, Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho cầu trượt
- TCVN 12721-4:2020, Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho cáp treo
- TCVN 12721-5:2020, Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho đồ chơi cưỡi, quay tròn
- TCVN 12721-6:2020, Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho đồ chơi cưỡi, bập bênh
- TCVN 12721-7:2020, Hướng dẫn lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng và vận hành.

## **Thiết bị và bề mặt sân chơi –**

### **Phần 2: Yêu cầu an toàn riêng bổ sung và phương pháp thử cho đu**

*Playground equipment and surfacing –*

*Part 2: Additions specific safety requirements and test methods for swings*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về an toàn bổ sung cho đu lắp đặt cố định cho trẻ em sử dụng. Trong trường hợp chức năng chơi chính không phải là đu, có thể được sử dụng các yêu cầu liên quan trong tiêu chuẩn này, nếu phù hợp.

**CHÚ THÍCH** Khuyến nghị về thiết kế và địa điểm của đu được nêu trong Phụ lục A.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 12721-1:2020, Thiết bị và bề mặt sân chơi – Phần 1: Yêu cầu an toàn chung và phương pháp thử.

TCVN ISO/IEC 17025, Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.

ISO 6487, Road vehicles – Measurement techniques in impact tests – Instrumentation (Phương tiện giao thông đường bộ - Kỹ thuật đo trong phép thử va chạm – Thiết bị đo).

#### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 12721-1:2020 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

**CHÚ THÍCH** Để không hạn chế việc áp dụng tiêu chuẩn này cho các hạng mục thiết bị hiện đang sử dụng và cho phép tự do thiết kế để sản xuất thiết bị mới, chỉ quy định các dạng cơ bản của thiết bị và chuyển động.

## TCVN 12721-2:2020

### 3.1

#### Đu (swing)

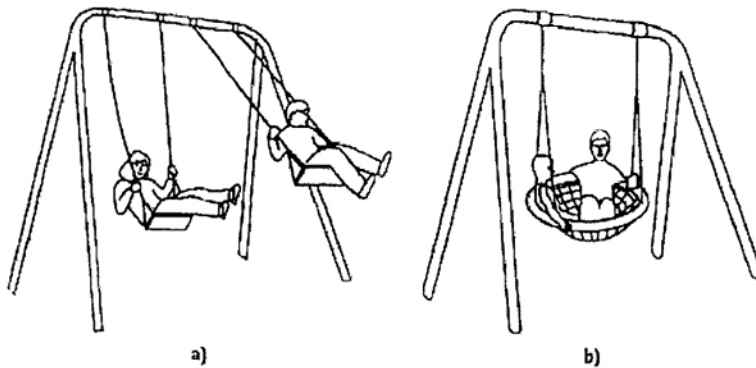
Thiết bị chuyển động trong đó trọng lượng của người dùng được đỡ bên dưới chốt xoay hoặc khớp nối vạn năng, chốt xoay hoặc khớp nối vạn năng cao hơn mặt đất trên 1,3 m.

### 3.2

#### Đu có một trục quay (Kiểu 1) (swing with one rotational axis)

Chỗ ngồi được treo linh hoạt riêng lẻ từ một xà ngang chịu tải có thể xoay qua lại trong một vòng cung vuông góc với xà ngang.

CHÚ THÍCH 1 Xem Hình 1.



Hình 1 - Ví dụ đu có một trục quay (Kiểu 1)

### 3.3

#### Đu có nhiều trục quay (Kiểu 2) (swing with several rotational axes)

Chỗ ngồi được treo từ một hoặc nhiều xà ngang chịu tải, được đỡ sao cho có thể di chuyển theo các chiều vuông góc hoặc theo chiều dọc đối với các xà ngang ở vị trí nằm ngang khi có thể thực hiện được.

CHÚ THÍCH 1 Xem Hình 2.



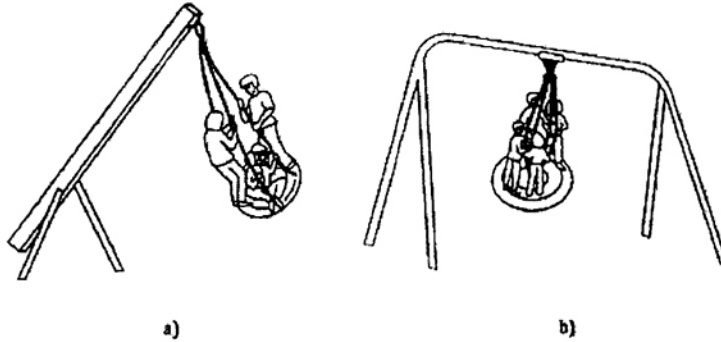
Hình 2 - Ví dụ đu có nhiều trục quay (Kiểu 2)

3.4

**Đu một điểm treo (Kiểu 3) (single point swing)**

Chỗ ngồi hoặc bề sàn có dây cáp hoặc xích gắn với nhau tại một điểm cố định để đu có thể di chuyển theo mọi hướng.

CHÚ THÍCH 1 Xem Hình 3.



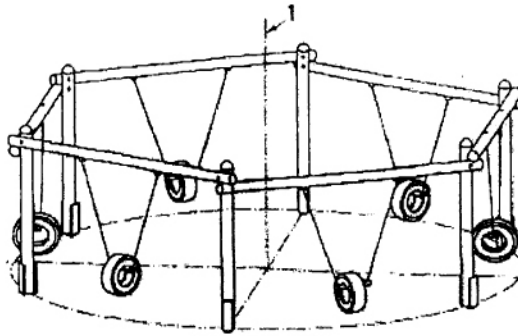
Hình 3 - Ví dụ đu một điểm treo (Kiểu 3)

3.5

**Đu tiếp xúc (Kiểu 4) (contact swing)**

Nhóm chỗ ngồi được treo linh hoạt riêng lẻ từ xà ngang chịu tải, được bố trí xung quanh một trục trung tâm (một điểm trung tâm), thường có sáu ghế.

CHÚ THÍCH Xem Hình 4.



**CHÚ DẪN**

1 trục trung tâm

Hình 4 - Ví dụ đu tiếp xúc

**3.6**

**Chiều cao của đu (swing height)**

Khoảng cách giữa điểm giữa trụ bản lề của bộ phận treo và bề mặt sân chơi.

CHÚ THÍCH Xem Hình 5.

**3.7**

**Chiều dài bộ phận treo của đu (length of swing suspension member)**

Khoảng cách giữa điểm giữa trụ bản lề của bộ phận treo và bề mặt trên cùng của ghế hoặc bề sàn.

CHÚ THÍCH 1 Các bộ phận treo bao gồm xích và dây bện.

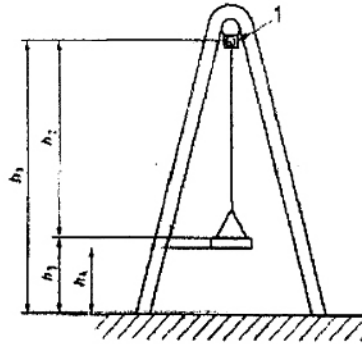
CHÚ THÍCH 2 Xem Hình 5.

**3.8**

**Chiều cao của chỗ ngồi (height of seat)**

Khoảng cách giữa bề mặt trên của chỗ ngồi hoặc bề sàn và bề mặt sân chơi.

CHÚ THÍCH 1 Xem Hình 5.

**CHÚ DẪN**

- 1 trục quay
- $h_1$  chiều cao của đu
- $h_2$  chiều dài bộ phận treo của đu
- $h_3$  chiều cao của chỗ ngồi
- $h_4$  khoảng cách đến mặt đất

**Hình 5 - Kích thước chiều cao****3.9****Khoảng cách đến mặt đất (ground clearance)**

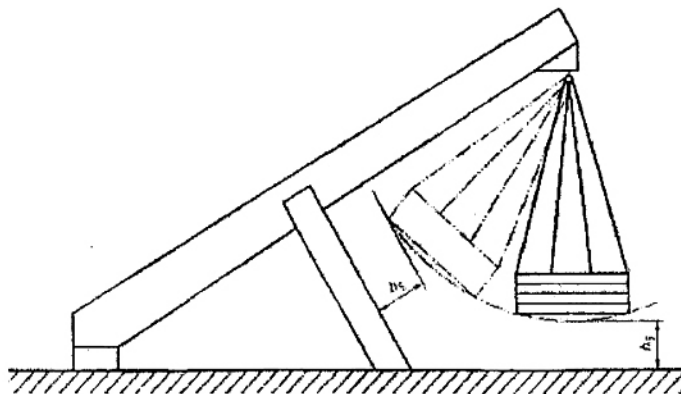
Khoảng cách giữa phần dưới được quy định của chỗ ngồi và bề mặt sân chơi.

CHÚ THÍCH 1 Vị trí đo phụ thuộc vào loại chỗ ngồi, xem 4.2.

**3.10****Khoảng cách đến chỗ ngồi (seat clearance)**

Khoảng cách giữa cạnh dưới của chỗ ngồi và bất kỳ chướng ngại vật nào tiếp giáp với đường đi của đu.

CHÚ THÍCH Xem Hình 6.

**CHÚ DẪN**

- $h_5$  - khoảng cách đến chỗ ngồi

**Hình 6 - Ví dụ cho xích đu Kiểu 3 thể hiện khoảng cách đến chỗ ngồi**

## **TCVN 12721-2:2020**

### **3.11**

#### **Ghế đu dạng phẳng (flat swing seat)**

Ghế không có lưng tựa và các cạnh bên bảo vệ.

### **3.12**

#### **Ghế đu dạng nôi (cradle swing seat)**

Ghế có giá đỡ cơ thể lớn hơn cho trẻ lớn hoặc trẻ không có khả năng sử dụng, được thiết kế đặc trưng để người dùng không thể trượt qua các bộ phận kết cấu xung quanh.

### **3.13**

#### **Ghế đu dạng nhóm (group swing seat)**

Ghế có diện tích bề mặt lớn dành cho nhiều người sử dụng, điển hình là ghế đu dạng lồng hoặc dạng giỏ, ghế đu một điểm treo, ghế dạng lớp xe và dạng giường.

## **4 Yêu cầu an toàn**

### **4.1 Yêu cầu chung**

Đu phải phù hợp với TCVN 12721-1:2020, trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn này.

### **4.2 Khoảng cách đến mặt đất**

Khoảng cách đến mặt đất tối thiểu đối với đu một người sử dụng (xem Hình 5 và 6) tại vị trí dừng phải là 350 mm.

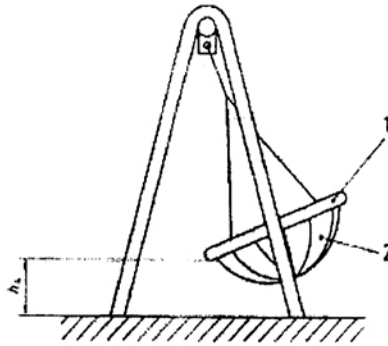
Đối với ghế đu dạng nhóm, khoảng cách đến mặt đất tối thiểu tại vị trí dừng phải là 400 mm.

Đối với ghế dạng nhóm có phần dưới mềm, khoảng cách đến mặt đất tối thiểu phải là 400 mm được đo từ mặt dưới của phần cứng của ghế (chỗ ngồi) ở vị trí mát ổn định nhất (xem Hình 7).

Trong trường hợp đu tiếp xúc có lớp thẳng đứng như ghế ngồi (xem Hình 12), khoảng cách đến mặt đất có thể giảm xuống tối thiểu còn 100 mm.

**CHÚ THÍCH** Khoảng cách đến mặt đất tối thiểu thấp hơn đối với đu tiếp xúc có lớp thẳng đứng vì kết cấu của chúng mềm dẻo; nếu xảy ra va chạm, lớp sẽ bị lệch và độ va chạm sẽ giảm. Ngoài ra, lớp cũng được làm từ vật liệu giảm chấn.





## CHÚ DẪN

1 phần cứng

2 phần mềm dẻo

$h_4$  khoảng cách đến mặt đất

Hình 7 – Khoảng cách đến mặt đất

### 4.3 Khoảng cách đến chỗ ngồi đối với đu một điểm treo (Kiểu 3)

Khoảng cách đến chỗ ngồi (xem Hình 6) tối thiểu phải là 400 mm, trừ trường hợp theo hướng của xà trên đó có định hệ thống treo.

Nếu trong quá trình sử dụng, cạnh bên của chỗ ngồi (ghế) có thể tiếp xúc với khung của đu, thì vật liệu bảo vệ có thể được gắn vào khung tại điểm này để bảo vệ xà và ghế.

**CHÚ THÍCH** Thiết kế của đu kiểu 3 cho phép có độ lệch so với yêu cầu của không gian vận động trong TCVN 12721-1:2020 vì nguy cơ va chạm với xà là có thể thấy trước và lợi ích cho trẻ em khi chơi đu loại này là cao. Để được giải thích đầy đủ hơn về rủi ro và lợi ích, xem lời giới thiệu và phạm vi áp dụng của TCVN 12721-1:2020.

### 4.4 Khoảng cách đến mặt đất tối thiểu và độ ổn định mặt bên của ghế đu có nhiều điểm treo

#### 4.4.1 Không gian tối thiểu giữa các ghế của đu

Kích thước chiều ngang tối thiểu  $C$  giữa mặt bên (xem Hình 8a)) của ghế đu và kết cấu liền kề ở vị trí dừng phải:  $\geq 20\%$  chiều dài của bộ phận treo (+200 mm).

Đối với ghế đu dạng nhóm, kích thước chiều ngang tối thiểu  $C$  giữa mặt bên (xem Hình 8a) của ghế và kết cấu liền kề ở vị trí dừng phải:  $\geq 20\%$  chiều dài của bộ phận treo (+400 mm).

Kích thước chiều ngang tối thiểu,  $S$ , giữa các ghế đu liền kề (xem Hình 8a) ở vị trí dừng phải:  $\geq 20\%$  chiều dài của bộ phận treo (+300 mm).

Khoang đu chứa một ghế đu dạng nhóm không được chứa bất kỳ ghế nào khác.

Chiều rộng của ghế linh động như ghế đai bị giảm khi sử dụng, nên đo bằng các điểm đỡ  $G$  cách nhau 400 mm (xem Hình 8b).

**TCVN 12721-2:2020**

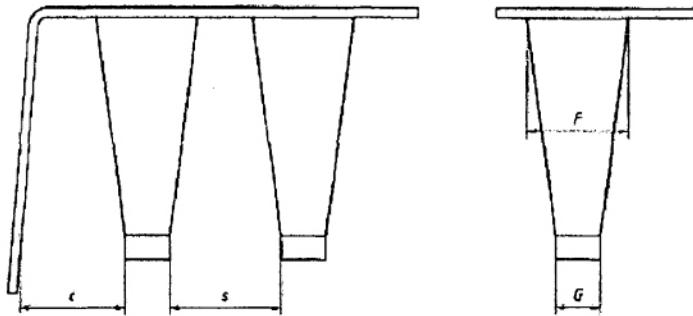
Đối với đu Kiểu 4, khoảng cách tối thiểu giữa bề mặt ghế và trục trung tâm phải là 400 mm khi ghế ở vị trí tạo thành góc 90° (xem Hình 8c).

**4.4.2 Độ ổn định mặt bên của ghế đu**

Khoảng cách giữa các bộ phận treo  $F$  (xem Hình 8b)) phải:  $\geq G + 5\%$  chiều dài của bộ phận treo.

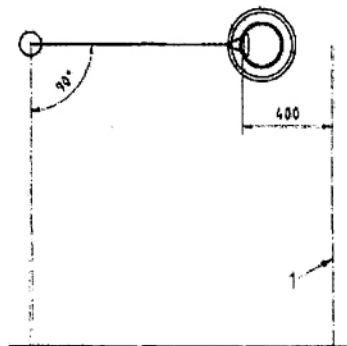
Đối với đu Kiểu 4 và ghế đu dạng nhóm được lắp với đu Kiểu 1, khoảng cách giữa các bộ phận treo  $F$  phải:  $\geq G + 30\%$  chiều dài của bộ phận treo

Kích thước tính bằng milimet



**a) Khoảng cách tối thiểu giữa ghế đu và kết cấu liên kề**

**b) Độ ổn định mặt bên của ghế đu**



**c) Khoảng cách tối thiểu của đu Kiểu 4**

**CHÚ DẪN**

- $F$  Khoảng cách giữa các bộ phận treo
- $G$  Khoảng cách giữa các điểm đỡ trên ghế đu
- $C$  Khoảng cách giữa ghế và kết cấu liên kề
- $S$  Khoảng cách giữa các ghế liên kề
- 1 trục trung tâm

**Hình 8 - Khoảng cách tối thiểu và độ ổn định mặt bên của ghế đu có nhiều điểm treo**

#### 4.5 Phương tiện treo

Không sử dụng các bộ phận treo cứng vững hoàn toàn (xem 4.2.12 và 4.2.13 TCVN 12721-1:2020 để lựa chọn thay thế).

Các khe hở hình tam giác được hình thành bởi dây xích hoặc các bộ phận treo phân nhánh về phía ghế đu không phải tuân theo các yêu cầu tại 4.2.7.2 TCVN 12721-1:2020.

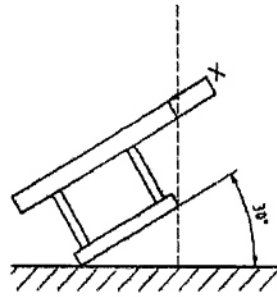
#### 4.6 Giảm chấn của ghế đu

##### 4.6.1 Ghế đu và ghế dạng lớp thẳng đứng

Khi được thử nghiệm theo Phụ lục B, không có giá trị gia tốc cực đại nào được lớn hơn 50 g và độ nén trung bình của bề mặt không được vượt quá 90 N/cm<sup>2</sup>.

##### 4.6.2 Ghế đu dạng nôi

Phần ngoài của ghế đu dạng nôi phải phù hợp với 4.6.1. Nếu cạnh ngoài cùng của kết cấu bên trên (X) nhô ra ngoài một đường thẳng đứng được vẽ từ mép ngoài cùng của ghế khi nghiêng một góc 30° như trong Hình 9, thì yêu cầu này cũng phải phù hợp với 4.6.1.



#### CHÚ DẪN

X cạnh ngoài cùng của kết cấu bên trên

Hình 9 - Ghế dạng nôi: ghế và kết cấu bên trên ở góc 30°

##### 4.6.3 Ghế đu dạng nhóm

Nếu đường kính của ghế đu lớn hơn 900 mm, khi được thử nghiệm theo Phụ lục B, không có giá trị gia tốc cực đại nào được lớn hơn 120 g và độ nén trung bình của bề mặt không vượt quá 90 N/cm<sup>2</sup>. Nếu đường kính nhỏ hơn 900 mm thì phải phù hợp với 4.6.1. Thử nghiệm theo B.3.1.

Đối với ghế dạng nhóm không tròn và rộng hơn 900 mm tại điểm rộng nhất, khi được thử theo Phụ lục B, không được có giá trị gia tốc cực đại nào lớn hơn 120 g và độ nén trung bình của bề mặt không vượt quá 90 N/cm<sup>2</sup>.

**CHÚ THÍCH** Ghế đu dạng nhóm có thể có mức gia tốc cực đại cao hơn vì trẻ em dễ dàng xác định ghế lớn hơn vì nguy cơ và lợi ích cho trẻ em khi chơi trên những ghế lớn này là cao. Để được giải thích đầy đủ hơn về rủi ro và lợi ích, xem lời giới thiệu và phạm vi áp dụng của TCVN 12721-1:2020.

## TCVN 12721-2:2020

Khi treo ghế đu dạng nhóm từ đu Kiểu 1, phải có một phương tiện đỡ phụ cho ghế đu để tránh gây nếu khớp chính giữa cáp hoặc xích và kết cấu đỡ bị gãy.

### 4.7 Tải trọng động cho thiết bị đu

Khi được thử theo Phụ lục C, các bộ phận trong hệ thống treo không được có vết nứt, biến dạng dư hoặc hư hỏng và không có sự lỏng lẻo trong kết nối. Không được có sự thay đổi kích thước trong các bộ phận có thể nhìn thấy bằng mắt thường/dụng cụ đã hiệu chỉnh.

### 4.8 Tính toán vện của kết cấu

4.8.1 Khi được tính toán theo Phụ lục B TCVN 12721-1:2020, các phân lực của kết cấu phải lớn hơn các lực tính được do sử dụng.

4.8.2 Khi được thử nghiệm theo Phụ lục C TCVN 12721-1:2020, không được có dấu hiệu của các vết nứt hoặc biến dạng dư khi được kiểm tra bằng dụng cụ đã hiệu chỉnh.

### 4.9 Khung

Đu có nhiều hơn hai ghế phải được chia các bộ phận kết cấu (tức là chân chống) thành các khoang sao cho không có nhiều hơn hai ghế mỗi khoang. Một khoang chứa một ghế dạng nhóm không được chứa bất kỳ ghế nào khác.

CHÚ THÍCH Điều này ngăn cản trẻ em đi qua đu đang sử dụng.

Khung của đu hoặc thanh trên cùng chỉ được gắn vào thiết bị khác khi đã thực hiện các biện pháp cụ thể để tách chúng khỏi các hoạt động khác.

VÍ DỤ Các biện pháp cụ thể có thể được thực hiện là; tăng thêm 1,5 m cho khu vực lưu thông, rào chắn và hàng rào quay quanh.

### 4.10 Chiều cao rơi và vùng chịu va đập

#### 4.10.1 Chiều cao rơi tự do

Chiều cao rơi tự do  $D$  của đu phải được xác định từ điểm giữa mặt ghế thẳng đứng đến nền đất khi ghế được nâng lên 60°. Ngoài ra, chiều cao rơi tự do có thể được xác định theo công thức:

$$D = \frac{h_2}{2} + h_3$$

Trong đó

$D$  là chiều cao rơi tự do;

$h_2$  là chiều dài bộ phận treo;

$h_3$  là chiều cao ghế tại vị trí dừng.

Đối với ghế đu dạng nhóm có dạng giỏ, chiều cao rơi tự do phải được đo từ đỉnh của khung đỡ (xem Hình 10).

#### 4.10.2 Kích thước của không gian rơi và vùng chịu va đập

4.10.2.1 Không gian rơi phải tương ứng với vùng chịu va đập được mở rộng đến chiều cao tương đương với chiều cao rơi tự do ( $D$ ), xem Hình 10.

Đối với tất cả các loại đu, phạm vi của vùng chịu va đập phải được tính bằng cách lấy điểm A đạt được theo chiều ngang của tâm ghế khi nó đi qua một cung tròn  $60^\circ$  (có thể được tính bằng  $0,867 \times$  chiều dài của bộ phận treo ( $h_2$ ) và cộng khoảng cách  $B$  hoặc  $C$  cố định (tùy thuộc vào kết cấu của bề mặt).

Trường hợp vùng chịu va đập ngang với bề mặt xung quanh (thường làm bằng sợi tổng hợp), chiều dài cộng thêm  $B$  cố định là 1,75 m và trường hợp bề mặt được rải (thường được rải đầy) thì chiều dài bổ sung  $C$  cố định là 2,25 m (xem Hình 10).

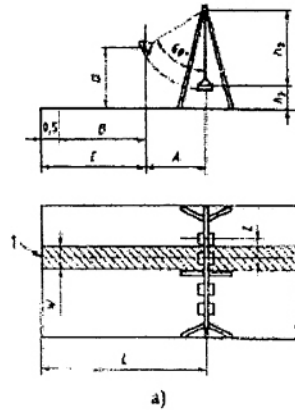
Ngoài ra, đối với vùng chịu va đập ngang với bề mặt xung quanh, trong đó  $B$  là 1,75m, phải có một khu vực bổ sung có chiều dài 0,5 m theo hướng đu không có chướng ngại vật.

Phạm vi của bề mặt giảm chấn cần dựa trên việc sử dụng đu dự kiến.

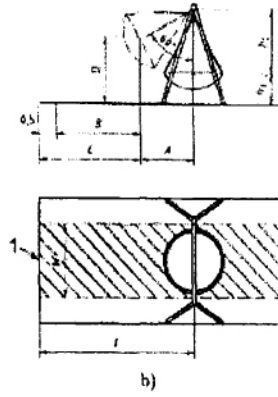
Không gian rơi của ghế đu gắn vào các khung khác nhau không được chồng lên nhau. Không gian rơi có thể trùng với không gian vận động, khi ghế được gắn vào cùng một khung, với điều kiện là phù hợp với 4.4.1. Khi đu được đặt gần các chi tiết khác của thiết bị chơi, không gian rơi của đu và không gian rơi của thiết bị chơi khác không được chồng lên nhau.

CHÚ THÍCH Không gian vận động, không gian rơi và vùng chịu va đập đối với đu được thể hiện trong Hình 11

Kích thước tính bằng milimet



Hình 10 - Yêu cầu chiều cao rơi tự do và bề mặt bên dưới đu



**CHÚ DẪN**

A 0,867 x h<sub>2</sub>

B 1,75 m đối với bề mặt hấp thụ và chạm bằng phẳng (sợi tổng hợp)

C 2,25 m đối với bề mặt hấp thụ và chạm đã rải (rải dày)

D chiều cao rơi tự do tối đa

L A+B hoặc A+C

W chiều rộng không gian rơi

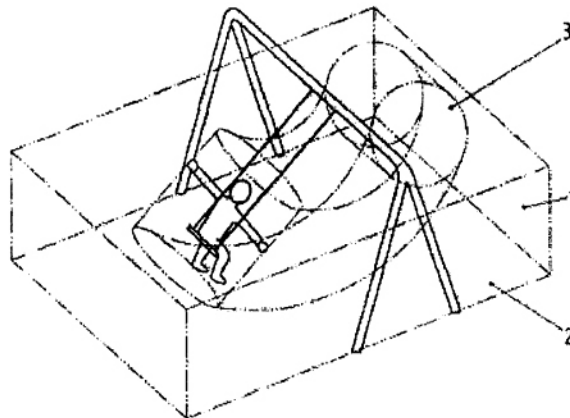
Z khoảng cách từ trực đu đến trực đu

h<sub>2</sub> chiều dài bộ phận treo

h<sub>3</sub> chiều cao ghế đu tại vị trí dừng

1 khu vực được bao phủ bởi bề mặt hấp thụ và chạm dưới mỗi vị trí đu

**Hình 10 - Yêu cầu chiều cao rơi tự do và bề mặt bên dưới đu**



**CHÚ DẪN**

1 không gian rơi

2 vùng chịu va đập

3 không gian vận động

**Hình 11 - Không gian vận động, không gian rơi và vùng chịu va đập của đu**

**4.10.2.2** Đối với ghế đu có chiều rộng không lớn hơn 500 mm được treo bởi một hoặc nhiều trục quay (Kiểu 1, 2 và 4), vùng chịu va đập phải có chiều rộng tối thiểu là 1,75 m. Nếu ghế lớn hơn 500 mm, chiều rộng của vùng chịu va đập phải được tăng lên bằng chênh lệch giữa 500 mm và chiều rộng thực tế của ghế.

**4.10.2.3** Đối với đu một điểm treo (Kiểu 3), phạm vi của bề mặt giảm chấn phải là hình tròn có bán kính như quy định trong 4.10.2.1.

## 5 Yêu cầu bổ sung cho các kiểu

### 5.1 Đu có nhiều trục quay (Kiểu 2)

Nếu có tựa lưng, góc giữa tựa lưng và ghế thực tế không thay đổi khi xích đu chuyển động. Khi đo theo một hướng, khoảng cách thông giữa tựa lưng và ghế thực tế không được nhỏ hơn 60 mm và không quá 75 mm.

### 5.2 Đu một điểm (Kiểu 3)

Điểm cố định phải sao cho khi xích đu xoay quanh các cáp đỡ sẽ không bị xoắn. Điều này đạt được bằng cách sử dụng một khớp nối vạn năng quay vòng.

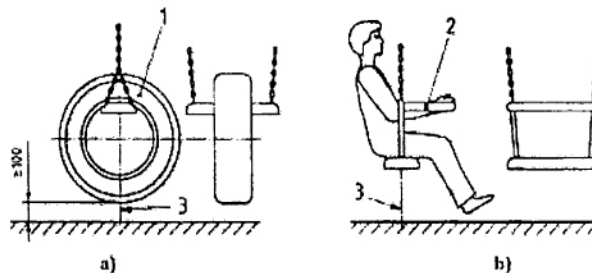
Nếu sử dụng khớp nối vạn năng mà không được thiết kế và chế tạo riêng dành cho đu loại này thì phải có một phương tiện đỡ phụ để tránh cho ghế bị gãy nếu khớp chính giữa cáp hoặc xích và kết cấu đỡ bị gãy.

### 5.3 Đu tiếp xúc (Kiểu 4)

Ghế phải có kết cấu để ngăn cản việc nhảy từ ghế sang trục trung tâm trong khi đu. Ghế phải phù hợp với các yêu cầu của 4.6.

VÍ DỤ Điều này đạt được bằng cách sử dụng lớp thẳng đứng hoặc thanh chặn, xem Hình 12.

Kích thước tính bằng milimet



### CHÚ DẪN

- 1 lớp hoặc tương tự
- 2 thanh chặn
- 3 trục trung tâm của ghế

Hình 12 - Ví dụ về ghế đu tiếp xúc

## **TCVN 12721-2:2020**

### **6 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải phù hợp với Điều 5 của TCVN 12721-1:2020, ngoài ra còn:

- a) Kết quả của các phép đo, kiểm tra bằng mắt hoặc thử nghiệm thực tế theo các yêu cầu của Điều 4 tiêu chuẩn này, trừ khi có quy định khác
- b) Viện dẫn tiêu chuẩn này.

### **7 Ghi nhãn**

Đu phải được ghi nhãn theo Điều 7 của TCVN 12721-1:2020.

Nhãn phải được đặt ở vị trí có thể nhìn thấy được trên đu khi được lắp đặt tại hiện trường.



**Phụ lục A**

(Tham khảo)

**Khuyến nghị về thiết kế và chọn địa điểm của đu**

Ngoài các khuyến nghị trong 4.2.8.2.7 TCVN 12721-1:2020, nếu hàng rào được sử dụng để vây quanh, nên có một hoặc nhiều lối vào ở các góc của khu vực gần trung tâm sân chơi để ngăn trẻ em chờ hoặc di chuyển xung quanh đu. Lối vào nên được thiết kế để hạn chế tốc độ tiến vào.

Hàng rào phải được đặt cách cạnh bên của ghế ít nhất 1,5 m và phải được đánh giá rủi ro, cách cạnh của vùng chịu va đập 1,5 m (được đo  $0,867 \times L + 1,75$  m) theo hướng chuyển động của đu.

**CHÚ THÍCH** Các hàng rào không phải là giải pháp tốt nhất để tạo ra ngăn cách với đu. Tuy nhiên, khi chúng được sử dụng, cần đánh giá khoảng cách đến mặt đất theo hướng đu cho từng hàng vào một, tùy thuộc vào môi trường, loại đu và loại ghế. Nguy cơ sử dụng sai sẽ lớn nhất đối với loại đu lớn, với ghế dạng hở và ít nhất đối với đu nhỏ, với ghế dạng nổi/ghế cho trẻ đã biết ngồi. Khoảng cách nhỏ hơn theo hướng đu có thể được chấp nhận khi không nhận diện thấy mối nguy.

**Phụ lục B**

(Quy định)

**Xác định sự giảm chấn của ghế đu**

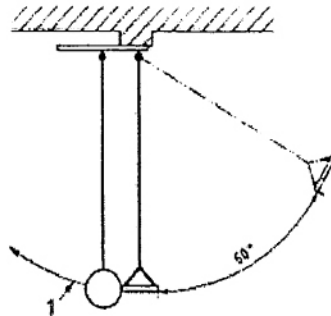
**B.1 Yêu cầu chung**

Ghế đu được nâng lên và cho đập vào quả nặng thử. Tín hiệu phát ra từ gia tốc kế trong mỗi lần va đập được xử lý để xác định giá trị gia tốc cực đại và độ nén bề mặt.

**B.2 Thiết bị, dụng cụ**

B.2.1 Thiết bị thử nghiệm gồm quả nặng thử (B.2.2), gia tốc kế (B.2.3), thiết bị đo va đập (B.2.4), (xem Hình 8.1).

B.2.2 Quả nặng thử, gồm có một quả nhôm hình cầu hoặc bán cầu có đường kính  $160\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ , khối lượng  $4,6\text{ kg} \pm 0,05\text{ kg}$ , độ nhám bề mặt nhỏ hơn  $25\text{ }\mu\text{m}$  sao cho phần va chạm giữa bề mặt được va đập và gia tốc kế là đồng nhất và không có lỗ rỗng.



**CHÚ DẪN**

1 thiết bị đo

**Hình B.1 - Bố trí thử nghiệm**

B.2.3 Gia tốc kế được lắp vào trọng tâm của quả nặng thử (B.2.2) với trục được đo bố trí thẳng hàng trong phạm vi 2 độ so với hướng di chuyển của quả nặng thử, có khả năng đo gia tốc ba trục.

B.2.4 Thiết bị đo va chạm:

B.2.4.1 Xích hai dây, mắt xích 6 mm, có chiều dài bằng nhau được treo từ các chốt xoay cách nhau 600 mm ở cao độ bằng với độ cao bệ ghế sao cho chúng gặp nhau tại điểm kết nối với quả nặng thử (B.2.2).

### B.3 Cách tiến hành

#### B.3.1 Ghế dạng phẳng

Treo ghế trên xích 6 mm sao cho đáy của mép ghế ở bên dưới và cách các ổ trục treo  $2,4 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$  theo chiều thẳng đứng.

#### B.3.2 Ghế dạng nổi

Treo ghế trên xích 6 mm sao cho đáy của mép ghế ở bên dưới và cách các ổ trục treo  $1,8 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$  theo chiều thẳng đứng.

#### B.3.3 Bố trí thí nghiệm

Bố trí thiết bị thử nghiệm sao cho mép ghế chỉ chạm vào mép quả nặng thử tại trọng tâm của nó.

#### B.3.4 Nâng ghế để thử nghiệm

Nâng ghế dọc theo cung (hành trình) chuyển động của nó cho đến khi hình chiếu cạnh của đường thẳng đi qua điểm chốt xoay và đánh dấu chỉ số tạo thành một góc  $60^\circ$ .

Khi ghế được treo vào dây xích, v.v., sẽ tạo ra độ cong trong các bộ phận treo. Điều chỉnh vị trí ghế để xác định độ cong tạo thành quỹ đạo ổn định.

Cần thận trọng để tránh làm hỏng thiết bị thử nghiệm. Khi phạm vi của gia tốc kế có khả năng bị vượt quá, cần thực hiện các thử nghiệm sơ bộ ở các góc thấp hơn (ví dụ:  $10^\circ$ ,  $20^\circ$  và  $30^\circ$ ). Nếu có nghi ngờ về quỹ đạo hoặc độ ổn định của ghế, quả nặng thử và/hoặc kết cấu dẫn hướng, nên dừng thử nghiệm mà không tác động đến quả nặng thử.

Một số ghế mềm cần thanh tăng cứng để duy trì cấu hình ghế trong quá trình thử nghiệm. Khối lượng thanh tăng cứng không được vượt quá 10 % khối lượng của ghế sau khi thử.

#### B.3.5 Đỡ và thả ghế

Đỡ ghế ở vị trí nâng lên bằng cơ cấu thả ghế đều mà không cần tác dụng lực từ bên ngoài có thể làm ảnh hưởng đến quỹ đạo của bộ phận treo. Phải đảm bảo ghế và bộ phận treo không chuyển động. Thả ghế sao cho tổ hợp di chuyển theo hình vòng cung đi xuống một cách nhẹ nhàng mà không có bất kỳ dao động hay chuyển động quay nào của ghế có thể ngăn chặn ghế va đập vào quả nặng thử.

#### B.3.6 Thu thập dữ liệu

Khi hệ thống được hiệu chuẩn và vận hành đúng, thu thập dữ liệu của 10 va đập. Đo gia tốc cực đại cho từng va đập và diện tích tiếp xúc giữa ghế và quả nặng thử.

#### B.3.7 Gia tốc cực đại

Ghi lại gia tốc cực đại theo giá trị trung bình của 10 va đập.

#### B.3.8 Độ nén bề mặt

Ghi lại độ nén bề mặt theo giá trị trung bình của 10 va đập.

## **TCVN 12721-2:2020**

### **B.3.9 Độ nén bề mặt trung bình**

Đo diện tích ghế đã tiếp xúc với quả nặng thử. Tính độ nén bề mặt trung bình bằng cách chia lực tác dụng của ghế cho diện tích của ghế đã tiếp xúc với quả nặng thử. Giá trị tính bằng  $N/cm^2$ .

## **B.4 Thiết bị đo va đập**

**B.4.1** Thiết bị đo va đập, bao gồm hệ thống đo gia tốc (B.4.2) và dụng cụ ghi (B.4.3).

**B.4.2** Hệ thống đo gia tốc, có khả năng đo tất cả các tần số trong phạm vi 1Hz đến 1000 Hz và đáp ứng đủ ở mọi tần số để giữ sai số biên độ dưới 5 %, phù hợp với ISO 6487. Hệ thống phải có khả năng đo ghi và hiển thị gia tốc và thời gian của mỗi va đập hoàn chỉnh.

**B.4.3** Dụng cụ ghi, có khả năng thu và ghi các tín hiệu thời gian tăng tốc được tạo ra trong khi va chạm với tốc độ lấy mẫu tối thiểu là 10 kHz. Ổn định và lọc tín hiệu phải tương thích với gia tốc kế và kênh dữ liệu quy định và phải tuân theo ISO 6487.

Theo ISO 6487, các bộ lọc khử răng cưa tương tự phải có mức suy giảm ít nhất 30 dB với tốc độ lấy mẫu bằng một nửa.

## **B.5 Độ chính xác của các thí nghiệm**

**B.5.1** Thiết bị phải được trang bị các dụng cụ đo đã hiệu chuẩn. Hệ thống đo va đập gồm cả thiết bị xử lý tín hiệu phải được xác nhận giá trị sử dụng ít nhất là hàng năm bởi phòng thử nghiệm phù hợp với TCVN ISO/IEC 17025.

**B.5.2** Gia tốc kế phải được hiệu chuẩn đối với toàn dải tần số. Việc hiệu chuẩn lại phải được thực hiện theo các khoảng thời gian được khuyến cáo bởi nhà sản xuất gia tốc kế, hoặc ít nhất hai năm một lần.

Gia tốc kế có độ không đảm bảo  $\leq 5 \%$ .

**B.5.3** Các phản ứng từ hệ thống nhà quả nhôm phải được kiểm tra bằng một loạt ít nhất ba phép thử liên tiếp trên ghế đối chứng đã được xác định có tính chất ổn định. Các giá trị gia tốc thu được phải không khác nhau quá  $\pm 5 \%$ .

**CHÚ THÍCH** Những phép thử này dùng để kiểm tra bất kỳ sai lệch hoặc bất thường nào trong các thành phần và không thay thế cho hiệu chuẩn hoặc phê chuẩn đối với sự phù hợp của thiết bị với tiêu chuẩn này

Kinh nghiệm đã chỉ ra rằng phép thử so sánh trên ghế đều xác định có thể không thoả đáng và cần phải hiệu chuẩn thiết bị đo bên ngoài.

**Phụ lục C**

(Quy định)

**Phép thử tải trọng động cho hệ thống treo của đu**

**C.1 Nguyên lý**

Hệ thống treo bao gồm, ví dụ xích, các ổ trục và các chi tiết nối, được chất tải với tải trọng thử và đu đưa theo một vòng cung trong một số lần xác định. Kiểm tra dấu hiệu hư hỏng của hệ thống treo.

**C.2 Cách tiến hành**

Chất tải cụm ghế đu với tải trọng thử theo Bảng A.1 TCVN 12721-1:2020.

Sau đó thực hiện một trong hai tác động:

- a) cho cụm ghế đu đưa; hoặc
- b) quay các cụm điểm treo liên tục trong  $10^5$  chu kỳ theo một vòng cung không nhỏ hơn  $120^\circ$ .

Dỡ tải và kiểm tra bằng mắt các dấu hiệu hư hỏng hoặc mài mòn đối với thiết bị.

**QUAN TRỌNG** Đảm bảo rằng các khối lượng được gắn chắc chắn vào thiết bị

**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1] TCVN 12722, Bề mặt sân chơi giảm chấn – Phương pháp thử để xác định sự giảm chấn.

---