|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10, 11 THPT NĂM HỌC 2020 - 2021**  **ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 10 - THPT**  *Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề.*  **(Đề thi gồm 02 trang)** |

**Câu 1 (2,0 điểm):** Cho ba điểm  thẳng hàng, trong đó  nằm cùng phía so với O. Đặt vật có khối lượng m1 cố định tại O*.* Lần lượt đặt vật có khối lượng m2 tại A và B thì lực hấp dẫn giữa hai vật có độ lớn tương ứng là  và  Tìm lực hấp dẫn giữa hai vật nếu:

**a)** Đặt vật m2 tại M là trung điểm của AB.

**b)** Đặt vật m2 tại C biết ΔABC đều.

**Câu 2 (2,0 điểm):** Một chiếc xuồng máy xuất phát từ bến A đến bến B ở cùng một bên bờ sông, với [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) so với nước là  Cùng lúc đó một canô xuất phát từ bến B đến bến A với [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) so với nước là  Trong thời gian xuồng máy đi từ A đến B thì canô đi được 4 lần khoảng cách đó và về đến B cùng một lúc với xuồng máy. Hãy xác định hướng và độ lớn [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) chảy của dòng sông.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 3 (2,0 điểm):** Một thanh đồng chất AB có khối lượng m, đầu A dựa vào mặt phẳng nằm ngang, đầu B dựa vào mặt phẳng nghiêng *(Hình 1)*. Góc giữa hai mặt phẳng là α. Đặt vào đầu B của thanh một lực  hướng dọc theo mặt phẳng nghiêng. Bỏ qua ma sát giữa thanh và hai mặt phẳng đỡ, xác định độ lớn của lực  để thanh cân bằng. Áp dụng bằng số: | A    B    Hình 1 |

**Câu 4** **(2,0 điểm):** Hai vật được ném đồng thời từ cùng một vị trí tại mặt đất, với cùng tốc độ ban đầu  Vật thứ nhất được ném lên nghiêng một góc  so với phương ngang, vật thứ hai được ném lên theo phương thẳng đứng. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy 

**a)** Viết phương trình chuyển động của hai vật.

**b)** Hỏi góc  bằng bao nhiêu để khoảng cách giữa hai vật là cực đại? Tính khoảng cách đó.

Xem rằng khi rơi xuống đất vận tốc vật lập tức triệt tiêu.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 5 (2,0 điểm):** Hai khúc gỗ A và B có khối lượng  và  đặt sát nhau trên mặt phẳng ngang, mặt tiếp xúc giữa hai vật trơn nhẵn và hợp với mặt phẳng ngang góc  *(Hình 2)*. Bỏ qua ma sát giữa các khúc gỗ và mặt phẳng ngang. Ban đầu hai vật đứng yên. Tác dụng vào A một lực  theo phương ngang để A và B chuyển động nhưng giữa A và B không có chuyển động trượt. | A  B    α  Hình 2 |

**a)** Biết F = 2 N. Tính gia tốc của hệ vật và quãng đường mà hệ đi được sau 2 s chuyển động.

**b)** Lực  phải có độ lớn thỏa mãn điều kiện gì?

**Câu 6 (2,0 điểm):** Hai vật có khối lượng m1 và m2 được nối với nhau bởi một lò xo không dãn đặt trên mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa các vật và mặt phẳng nằm ngang là  Tính lực lớn nhất tác dụng lên vật m1 dọc theo trục của lò xo để vật m2 không bị trượt trên mặt phẳng nằm ngang. Lấy 

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 7 (2,0 điểm):** Một vật nhỏ nặng 500 g trượt xuống không vận tốc đầu từ đỉnh xuống mặt phẳng nghiêng dài 1,5 m và nghiêng góc  với phương ngang *(Hình 3)*. Tới chân mặt nghiêng, vật va chạm đàn hồi với một tấm chắn cứng mỏng đặt vuông góc với mặt phẳng nghiêng và trượt ngược lên phía trên mặt nghiêng. Tốc độ của vật ngay sau mỗi va chạm bằng tốc độ của vật ngay trước va chạm đó. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,1. Lấy | α  Hình 3 |

**a)** Tính gia tốc của vật khi trượt xuống và tốc độ của vật ngay trước khi va chạm lần thứ nhất.

**b)** Tính tổng quãng đường vật đi được cho đến khi nó dừng lại ở chân mặt phẳng nghiêng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 8 (2,0 điểm):** Một vật có khối lượng m = 1 kg trượt trên mặt ngang với vận tốc  rồi trượt trên một nêm *(Hình 4).* Nêm ban đầu đứng yên, khối lượng  chiều cao của đỉnh nêm là h, nêm có thể trượt trên mặt ngang. Bỏ qua ma sát và sự mất mát động năng khi va chạm. | h  X  Hình 4 |

**a)** Tìm giá trị lớn nhất của h để vật m vượt qua được đỉnh nêm.

**b)** Tính vận tốc cuối cùng của vật và nêm khi 

**Câu 9 (2,0 điểm):** Một xilanh nằm ngang, kín hai đầu. Trong xilanh có không khí được một pittong rất mỏng khối lượng m = 500 g chia xilanh thành 2 phần bằng nhau, mỗi phần có thể tích 2 lít, áp suất  Chiều dài của xilanh là  Cho xilanh quay đều với tốc độ góc ω quanh trục thẳng đứng ở giữa xilanh. Bỏ qua mọi ma sát. Tính ω nếu pittong cách trục quay một đoạn  khi cân bằng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 10 (2,0 điểm):** Một bạn học sinh lớp 10 tiến hành thí nghiệm đo hệ số ma sát nghỉ giữa một khúc gỗ và một tấm ván theo sơ đồ thí nghiệm *(Hình 5)*. Bạn này từ từ kéo tấm ván lên để tăng góc nghiêng của nó cho đến khi khúc gỗ bắt đầu trượt xuống thì giữ cố định vị trí của tấm ván. Sau đó bạn ấy dùng thước dây có độ chia nhỏ nhất 1mm đo các khoảng h và d được kết quả lần lượt là 20 cm và 55 cm. | Hình 5  h  d |

**a)** Tính hệ số ma sát nghỉ từ các số liệu đo được.

**b)** Tính sai số của phép đo trên. Lấy sai số dụng cụ bằng một nửa độ chia nhỏ nhất của thước.

**.*....................................Hết......................................***

***Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.***

*Họ và tên thí sinh*: ……………………………………………. *Số báo danh*: …………………

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10, 11 THPT NĂM HỌC 2020 - 2021**  **HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN: VẬT LÝ 10 - THPT**  **Hướng dẫn chấm gồm có 05 trang.** |

**I. Hướng dẫn chung:**

*1. Hướng dẫn chấm chỉ nêu một cách giải với những ý cơ bản, nếu thí sinh làm bài không theo cách nêu trong Hướng dẫn chấm nhưng vẫn đúng thì cho đủ số điểm từng phần như thang điểm quy định.*

*2. Việc chi tiết hoá thang điểm trong Hướng dẫn chấm (nếu có) phải đảm bảo không làm sai lệch Hướng dẫn chấm và phải được thống nhất thực hiện với tất cả giám khảo.*

*3. Điểm toàn bài tính đến* ***0,25*** *điểm. Sau khi cộng điểm toàn bài,* ***giữ nguyên kết quả****.*

**II. Đáp án và thang điểm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1** | **+**  **+** | **0,25** |
|  | **0,25** |
| a) | **0,25** |
|  | **0,25** |
|  | **0,25** |
| b) ΔABC đều | **0,25** |
|  | **0,25** |
|  | **0,25** |
| **2** | Gọi khoảng cách AB là s, [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) của dòng nước là v0 và giả sử dòng sông chảy theo hướng từ A đến B.  [Vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) của xuồng máy đối với bờ sông là v1 + v0; còn [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) của canô đối với bờ sông khi chạy từ A đến B là v2 + v0, và khi chạy từ B đến A là v2 - v0.          A | **0,5** |
| Khoảng thời gian xuồng máy đi từ A đến B: | **0,25** |
| Thời gian canô đi được 4 lần khoảng cách AB bẳng hai lần thời gian canô đi từ A đến B và ngược lại: | **0,25** |
| Theo đề bài t1 = t2 | **0,25** |
| Suy ra phương trình: +4v2v0 + 4v1v2 - =0 | **0,25** |
| Thay số ta có  + 120v0 + 180 = 0; phương trình này có hai nghiệm  v0 = -118,5 km/h và v0 = - 1,5 km/h. | **0,25** |
| Biện luận:  Loại nghiệm -118,5 km/h vì [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) này của dòng sông thì cả xuồng máy lẫn canô không thể đi ngược dòng.  Vậy ta có v0 = -1,5 km/h. Như vậy một dòng nước chảy từ B đến A với [vận tốc](http://www.onthi.com/?a=OT&ot=LT&hdn_lt_id=419#70) 1,5km/h. | **0,25** |
| **3** | Thanh cân bằng với trục quay qua B: | **0,25** |
| (1) | **0,25** |
| A    B            O  y  x | **0,25** |
| Thanh cân bằng:  (2) | **0,25** |
| Chiếu (2) lên Oxy: | **0,5** |
| Từ (1)(3)(4) tìm được  Thay số: F = 5N | **0,25**  **0,25** |
| **4** | Chọn Oxy; Ox nằm ngang theo hướng ném; Oy thẳng đứng hướng lên; O là vị trí ném vật. Phương trình chuyển động của vật 1 là:  a) Theo Ox:  (1) | **0,25** |
| Theo Oy:  (2) | **0,25** |
| Phương trình chuyển động của vật 2:  (3) | **0,5** |
| Khoảng cách giữa hai vật là: | **0,25** |
| Do: | **0,25** |
| Nên: | **0,25** |
| Áp dụng bất đẳng thức cosi:      Vậy: | **0,25** |
| **5** | a) Gia tốc của hệ a = = 1m/s2 | **0,5** |
| Quãng đường đi được s = at2 = 2m | **0,5** |
| b) Gọi Q là áp lực tại mặt tiếp xúc giữa hai vật  Xét vật B ta có Q.sinα = mBa = mB | **0,5** |
| Để A không trượt lên B thì Q.cosα < PA | **0,25** |
| Từ đó suy ra F < 3N | **0,25** |
| **6** | Gọi x là độ biến dạng của lò xo.  Để m2 không trượt trên mặt phẳng ngang ta có: | **0,5** |
| Bảo toàn năng lượng ta có: | **0,5** |
| (2) | **0,5** |
| Thay (1) vào (2): | **0,5** |
| **7** | a) Gia tốc trượt xuống a = g(sinα - μcosα) = 4,13m/s2 | **0,5** |
| Vận tốc của vật ngay trước khi va chạm lần 1 là: v =  = 3,52m/s | **0,5** |
| b) Bảo toàn năng lượng ta có : mgLsinα = μmgcosα.s | **0,5** |
| Suy ra s = 5= 8,66m | **0,5** |
| **8** | 1. Gọi H0 là độ cao của nêm để vật m lên đến đỉnh và cùng trượt với nêm.   Theo định luật bảo toàn động lượng và bảo toàn năng lượng , ta có: | **0,5** |
| Suy ra: | **0,5** |
| 1. Vật lên đến độ cao H0 rồi trượt xuống.   Vật m trượt lên độ cao H0 và trượt xuống mặt phẳng ngang  Gọi  là vận tốc cuối cùng của vật và nêm  Ta có: | **0,25** |
| Suy ra:  (1)  (2)  Giả sử v20.  Từ (1) và (2) ta có:  thay vào (1) | **0,25** |
| Suy ra: | **0,5** |
| **9** | là lực do khối khí bên phải tác dụng lên pittong.  là lực do khối khí bên trái tác dụng lên pittong.  Áp dụng định luật Bôilơ –Mariôt | **0,5** |
|  | **0,5** |
|  | **0,5** |
|  | **0,5** |
| **10** | Hs vẽ hình và phân tích lực đúng | **0,25** |
|  | **0,5** |
| Hệ số ma sát nghỉ μn =  = 0,3636 | **0,25** |
| Sai số : Δμn = μn() = 0,0012 | **1** |