2023 물리통신교육 1차 오프라인 시험 복기

2023-06-11

경기과학고등학교 40기 조연우, 이재욱, 정동영, 이준석, 41기 최정민 이은성 학생이 함께 제작하였습니다.

문제의 번호는 정렬되지 않았습니다. 답과 보기, 구체적인 문제 조건은 정확하지 않을 수 있습니다.

문제에서 별도로 표기하지 않은 경우 중력가속도 g=10m/s^2을 사용합니다.

1.

텍스트, 친필, 폰트, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

2.

텍스트, 친필, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

답 : ④, 9\sqrt(2)L/4v

3.

두 물체가 8a\_0, 5a\_0의 각각의 가속도, 각각 4v\_0, 5v\_0가 될 때까지 가속한다. 한 물체가 다른 물체를 추월하는 시각은?

답 :3/2 \* v\_0/a\_0

4.

텍스트, 친필, 칠판, 분필이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같은 열기관을 생각하자. 이 열기관의 효율은 얼마인가?

답 : 0.35

5.

텍스트, 폰트, 스크린샷, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 세 개의 물체를 일직선상에서 동시에 떨어뜨려서 속도 각각 v에 도달하였다고 하자. 질량은 각각 m\_1>>m\_2>>m\_3 이다. 모든 충돌은 탄성적이다. 1번 물체와 바닥->1번물체와 2번 물체->2번 물체와 3번 물체가 충돌하는 과정이 끝났을 때 2번, 3번 물체의 속력은 각각 얼마이겠는가? 충돌 후 속도는?

답 : 3v, 7v

6.

라인, 도표, 그래프, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 실에 의해 물체가 끌려가고 있는 상황에서 F의 값은?

7.

라인, 도표, 폰트, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음과 같이, 마찰이 없는 수평면 위에 빗면이 놓여있다. 빗면과 물체 사이의 최대 정지 마찰계수는 1/3일 때, 가능한 F의 최댓값은?

답 : 48N

8.

라인, 도표, 그래프, 그림이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 막대기가 꽂힌 원판에 매달려 5m/s의 속력으로 원 운동하는 물체를 생각하자. 이때 원판의 반지름을 구하여라.

답 : 1/3 m

9.

텍스트, 라인, 도표, 직사각형이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 나뉘어진 용기가 있다고 하자. 이때 왼쪽 용기의 온도를 유지시킨 채 마개를 제거하였더니 왼쪽 공간에 있는 기체의 몰수가 2배가 되었다. 이때 오른쪽 용기의 최종 온도는 얼마인가?

답: 600K

10.

텍스트, 폰트, 라인, 친필이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 한쪽 끝이 고정된 막대기가 \theta = 0에서 출발하여 \theta = \pi 까지 움직인다.

막대가 운동할 때 끝 지점의 가속도를 a(\theta)라고 하자. |a|의 최댓값은 M이라 할 때, |a|=1/2 M이 되는 \cos\theta의 값에 가장 가까운 값은?

답 : 0.25

11.

스케치, 그림, 도표, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 생긴 원뿔대 모양 통을 미끄럼 없이 한바퀴 굴릴 때, 통은 몇 번 자전하는가?

(단, r:R:h=3:5:9) 답 : :\sqrt(85)/2

12.

라인, 스케치, 도표, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이, 도르래, 빗면, 물체가 설치되어 있다. 계가 평형상태에 있을 빗면의 최대 각도\theta\_2와 최소 각도 \theta\_1의 차는 얼마인가?

답 : 2arctan(\mu)

13.

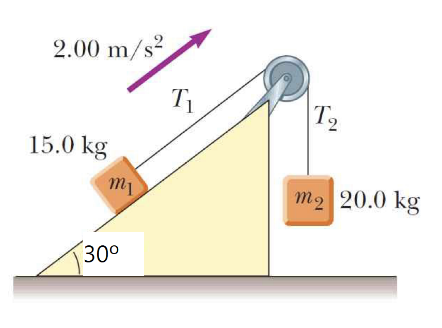
도표, 폰트, 라인, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 질량 2M인 물체가 운동에너지 E\_0로 출발한다. 물체의 앞에는 m개의 작은 물체가 N개가 존재하고 Nm =M을 만족한다. 큰 물체가 작은 물체와 연속해서 탄성 충돌하고, 작은 물체들 사이의 충돌은 고려하지 않는다. 모든 충돌이 끝나고 처음 에너지에 대한 최종 에너지의 비율은 얼마인가? (단, N>>1)

답 : e^(-2)

14.



다음 그림과 같이 빗면, 도르래, 물체가 있다. 도르래의 회전관성은 얼마인가?

답 : 1.4 (kg\*m^2)

15.

라인, 도표, 그림, 스케치이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이, 정지해 있는 공에 높이 h\_1인 지점에 충격을 가해 운동을 시작하였더니 t\_1초 후에 굴림 운동을 시작하였다. 같은 방법으로 h\_2인 지점에 충격을 가했더니 t\_2초 후에 굴림운동을 시작하였다. t\_1 : t\_2 = 2:1 일때, (h\_1+2h\_2)/R 값과 가장 가까운 보기를 고르시오.

답 : 1.16

16.

라인, 평행, 디자인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림과 같이 롤러에 놓여진 막대기가 있다. 막대기의 무게 W=260N, L= 6.5m, h=3.1m이고, \theta = 80º에서 미끄러지기 시작했다. 이때 바닥면과 막대 사이의 최대 정지마찰계수는 얼마인가?

17.

텍스트, 스크린샷, 도표, 그래프이(가) 표시된 사진

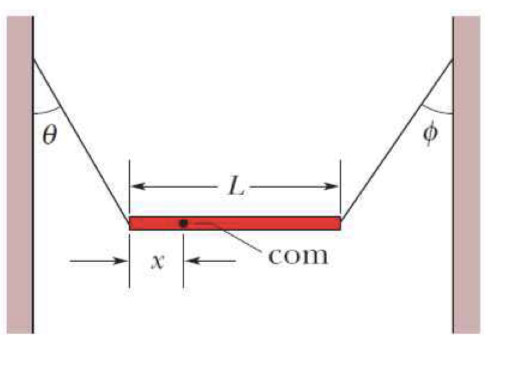
자동 생성된 설명

톱니바퀴 600개, 빛의 속도 3\*10^8 m/s

L=500m, 원판의 각속도는?

답 : 3100rad/s

18.



\theta = 30 º, \verphi = 45º 질량중심의 위치가 x, 전체 길이가 L일 때

x/L = ?

답 : 1/(1+\sqrt3)

19.

라인, 스케치, 도표, 그림이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 빗면위에 놓여진 물체가 있다. 물체의 무게는 600N, 와이어의 단면적은 2\*10^(-5) m^2, 와이어의 영률은 2\*10^11, 길이는 2m이다. 이때 와이어가 변형되는 길이는 얼마인가?

답 : \sqrt(6) mm

20.

부피가 100cm^3인 용기에 액체가 가득 차 있었다. 이때 액체의 부피 팽창계수는 0.74\*10^(-4) , 용기의 선팽창계수는 2.4\*10^(-5)이다. 온도 10도 증가시켰을 때 빠져나오는 액체의 부피는 얼마인가?

답 : 0.002 cm^3

21.

라인, 폰트, 삼각형, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

각각의 열 팽창 계수가 \alpha, \alpha, 10\alpha인 세 막대가 정삼각형을 이루고 있다.

이때 온도를 50ºC 상승시켰더니, 삼각형의 한 각도가 60.1º로 바뀌었다. 이때 \alpha의 값은?

22.

라인, 스케치, 도표, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 빗면에서 공 굴려서 막대와 충돌시켰다. 이때 충돌에서 공은 토크를 받지 않았다. 공의 질량은 M, 막대기의 질량은 2M, 길이는 2d, 막대의 끝과 공이 떨어진 거리는 d=7m일 때, 충돌 후 막대의 각속도를 구하시오.

23.

텍스트, 친필, 폰트, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

답 : 6.0MJ

24.

실에 묶여 원운동 하던 물체가 다음 그림과 같은 순간에 줄이 느슨해지며 포물선 운동으로 바뀌었다. 이때 포물선 운동의 최고점 H’과 원운동을 유지했을 때의 최고점인 H의 높이 차이는 얼마인가?

답 : 28cm

25.

물질 X의 특성 (고체/액체일 때의 비열, 융해열, 기화열)을 알 수 있는 제시문을 주고 물질 X의 성질에 대한 설명으로 옳은 것을 고르는 객관식 문제였습니다.

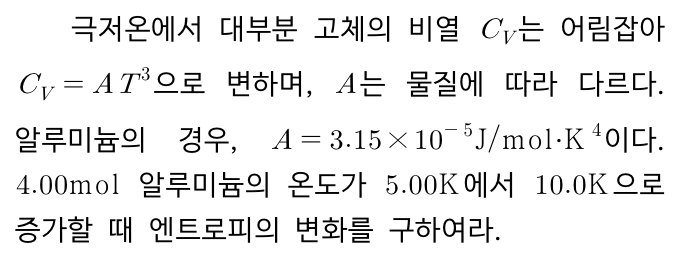
답 : 5번

26.

-20ºC, 100g짜리 얼음 3개를 +20ºC, y g의 물에 넣었더니 두 개의 얼음은 모두 녹고 한 개의 얼음 중 일부만 남아 있었다. 이때 물의 초기 질량 y로 가능한 값은 얼마인가?

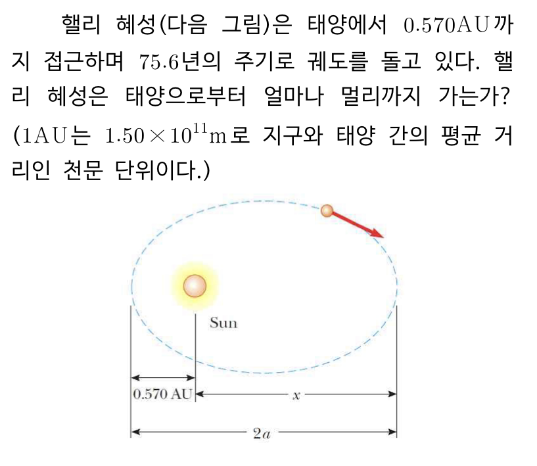
답 : 1100g

27.



(통신교육 과제 2 – 41번 문제와 동일합니다.)

28.

(통신교육 과제 1-40번 문제와 동일합니다.)

답 : 35.2AU

29.

도표, 스케치, 원, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 질량 M이고, 반지름 r, R인 겹쳐진 도르래가 있다.

, R=1.5r, M=2.5m\_0를 만족할 때, 4번 물체의 가속도를 구하시오. (답이 보기에 없어, 가장 유사한 답을 골랐던 것으로 기억.

답 : 24/61 g

30.

텍스트, 친필, 도표, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

열팽창 A, B 같은길이 시점, 만나는 시점 열 비율

답 : 1

31.

도표, 라인, 스케치, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음 그림처럼 질량 m인 물체가 있다. 이 직사각형의 한 점을 택해 각각 \alpha mg, \beta mg 만큼 힘을 가해 일으켜 세우려고 한다. \sqrt(\alpha^2 + \beta^2)의 최솟값은 얼마인가?

답 : 1/2

32.

일반 상대론의 효과를 고려하여 극좌표계에서 역학적 에너지 식은 다음과 같다.

(정확한 식은 기억 안 남) 이때 가능한 원 궤도가 한 개 존재할 L의 값을 구하여라.

답 : 2\sqrt(3) 어쩌고 저쩌고

33.

부피탄성률은 1.4\*10^6, 밀도는 3.5\*10^3인 물체에서 파장 2m인 파동이 형성되었을 때 이 파동의 진동수는 얼마인가?

답 : 100Hz

34.

양 끝이 막한 하나의 관을 잘라 각각 A,B,C 세개의 관으로 만들었다. 이때 원래 전체 관의 길이는 2m이고 B의 길이는 1.2m일때, 세 관 모두 425Hz에서 공명이 일어났다., 소리 속력은 340m/s이고,

L\_a < L\_c 일 때, L\_a/L\_c = ?

답 : 1/3

35.

텍스트, 폰트, 화이트, 대수학이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

(통신교육 과제 2-8번과 동일한 문제입니다.)

36.

관성 모멘트 1/2 mR^2인 원형의 물체가 용수철에 매달려 미끄러지지 않고 구르며 진동할 때, 마찰력과 탄성력의 크기의 비는 얼마인가?

답 : 3

37.

A : 기본 진동수 f\_0의 파동을 형성

B : 2차 조화 진동

두 파동이 0.1f\_0 맥놀이

각각의 선밀도와 장력은 동일하다.

l\_A = l일 때, l\_B=?

답 : 1.8 l

38.

수심 100m에서 수온은 섭씨 0도씨이다. 공기방울이 수심 100미터에서 출발하여 수면으로 올라올 때 부피가 12배가 된다고 하자. 이때 수면에서 수온은 몇 도인가? (단, 중력가속도는 9.8m/s^2이고 물과 공기방울은 열 평형 상태를 만족한다고 가정하자.)

답 : 313캘빈?

39.

용기 내 기체의 압력은 3atm, 온도는 27ºC였다. 마개를 열어 기체의 압력이 1atm이 되었을 때 온도는 얼마이겠는가? 단, 기체의 비열비 \gamma = 4/3이다.

답 : -45도

40.

1789년에는 1m가 적도에서 극까지 1000만분의 1이라고 정의했다. 중력가속도는 지표에서 10m/s^2일때, 위 정의를 이용해서 계산한 지구 탈출속도는? (단, \sqrt(\pi)=1.8로 근사한다)

답 : 1.1 \* 10^4m/s

41.

세차운동 \Omega = 2 rev/s, \omega = 100rev/s

만약 \omega = 200rev/s 일 때, \Omega = ?

답 : 1 rev/s

42.

질량중심에서 d만큼 점을 고정축으로 하여 진동하는 물리진자의 주기는 얼마인가?

답 : 2\pi \sqrt((I+md^2)/mgd)

43.

3kg짜리 물체가 용수철로부터 2m 떨어진 곳에서 낙하를 시작한다. 물체는 용수철이 0.5m만큼 압축되었을 때 정지하였다. 용수철과 충돌 직전 물체의 운동 에너지는 K\_0, 운동 과정에서 최대 운동 에너지를 K\_max라고 하자. K\_max-K\_0 값은 얼마인가?

답 : 3/4 J

44.

라인, 텍스트, 폰트, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음과 같이 실로 연결되어 수평 등가속도 운동을 하는 두 물체를 생각하자. 두 물체가 5m 이동하였을 때, 아래쪽 물체에 한 일의 크기는 얼마인가?

답 : 30J

45.

라인, 그래프, 도표, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

다음과 같은 일부 구간에만 마찰이 있는 운동을 생각하자. 각각 p, q 구간의 길이는 동일하고 빗면은 수평면에 대해 60도의 각도를 이룬다. 처음 출발할 때 물체의 속력은 10m/s, 다시 돌아왔을 때 물체의 속력은 6m/s이다. 구간 q에서 잃은 열은 얼마이겠는가?

답 : 32J

46.

디자인, 스케치, 직사각형이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

마찰 계수 0.2인 수평면에 물체 A가 올려져 있고, 물체 B는 공중에 매달려 있다. \theta = 60º일 때 가능한 두 질량의 비의 최댓값은?

47.

스케치, 라인, 도표, 그림이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

두 개의 공이 다음 두 경로로 이동한다. 왼쪽 경로는 수직 낙하 후 수평 이동, 에너지 손실은 없다고 생각하자. 오른쪽 경로는 빗면을 따라 이동하는 것이다. 두 경로를 따라 이동하는 시간이 같을 때 sin \theta = ?

답 : 3/5

48.

스케치, 친필, 그림, 라인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

마개는 12.4N이상의 힘을 받으면 빠진다. 관의 단면적은 9.00cm^2, 오른쪽 관의 높이는 0.8m일 때, 마개가 빠지지 않을 전체 유체 최대 높이는 얼마인가?

(통신교육 과제 2-2번과 유사한 문제입니다.)

49.

두 물체 네모와 세모가 합쳐져서 10\sqrt(2) m/s, 수평면에 대해 45도 각도로 출발하였다. 두 물체는 최고 높이에 도달했을 때 분리된다. 네모와 세모의 질량 비는 2:1이고, 네모의 수평 도달거리가 15m 였을 때, 세모의 수평 도달거리는 얼마이겠는가?

답 : 30m

50.

텍스트, 폰트, 스크린샷, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

이때 질량중심의 위치는 x=0에서부터 얼마만큼 떨어진 점인가?

(통신교육 과제 1-24번과 동일한 문제입니다.)