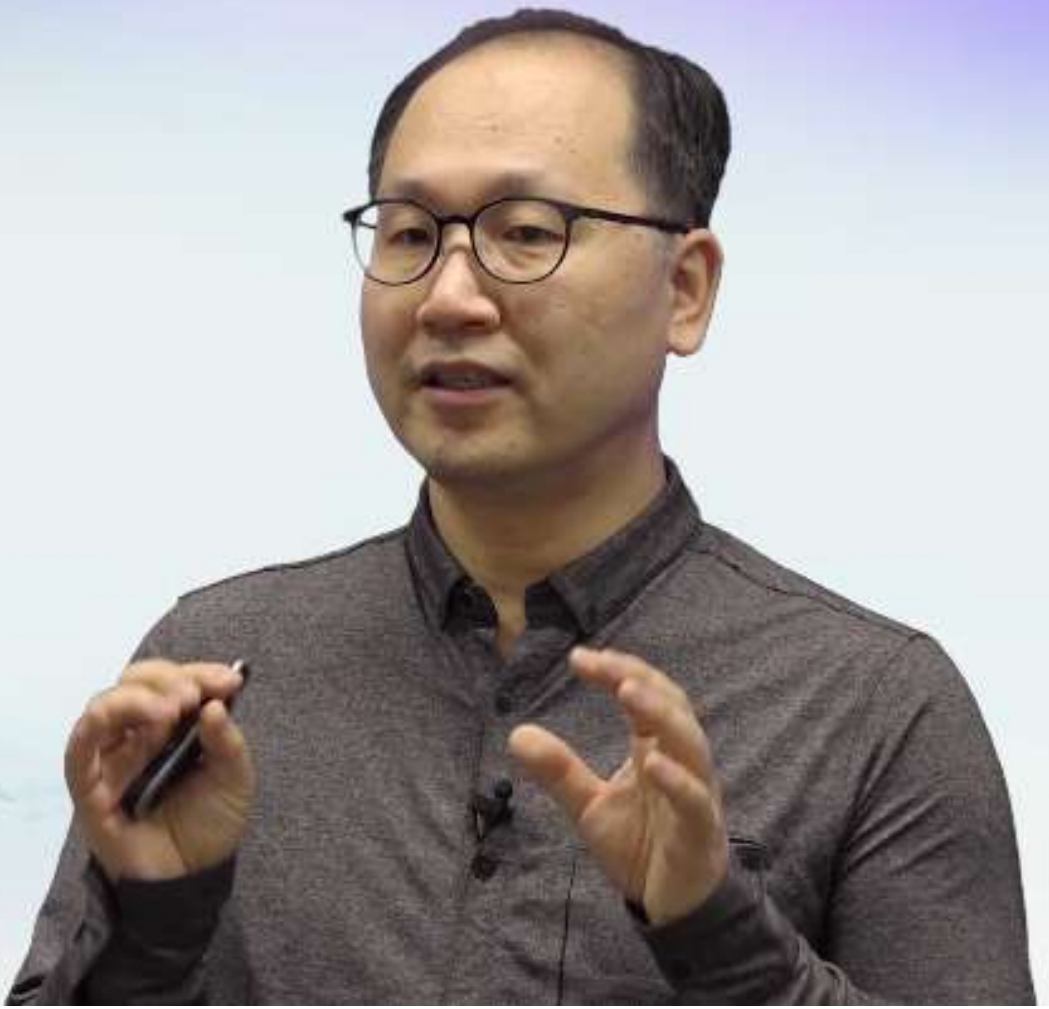

일반인을 위한
물리 코딩
4주차. 만유인력과 천체의 운동 I
$\vec{F} = -\frac{Gm_1m_2}{|r^2|}\hat{r}$


지구와 달
$\vec{F} = -\frac{Gm_1m_2}{|r^2|}\hat{r}$

4주차. 만유인력과 천체의 운동 I

지구와 달




입문자를 위한
물리 코딩
4주차. 만유인력과 천체의 운동 I
지구와 달
세종대학교
SEJONG UNIVERSITY

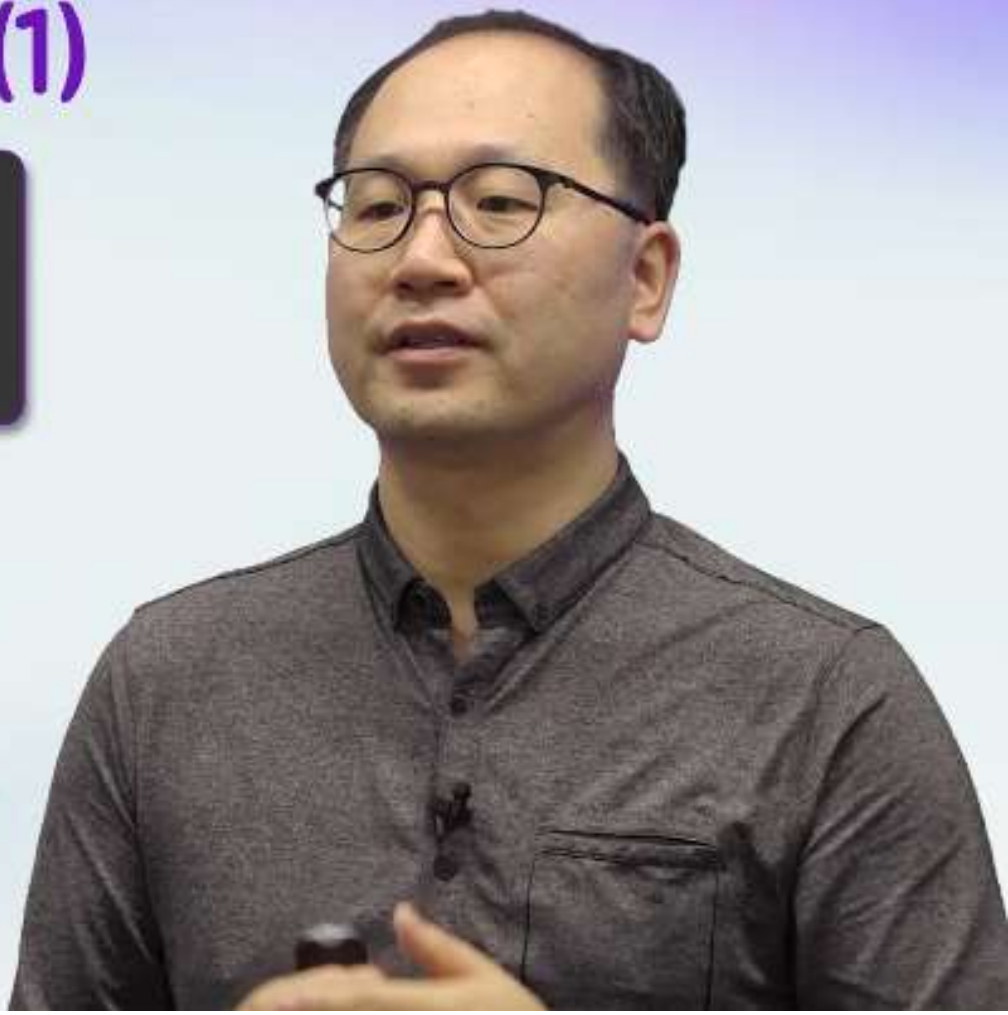
고려된 순서에 맞춰 코딩을 하는 것이 구조 파악에 도움됨

세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (1)

```
GlowScript 2.7 VPython

#Creating Objects
```



GlowScript: 달이 멈춘다면? (1)

지구와 달의 물리적 성질, 시간 설정, 물리적인 상수

⇩

while 문 (시뮬레이션 루프)

⇩

오일러-크로머 방법 (수치적분)

GlowScript: 달이 멈춘다면? (1)

```
#Creating Objects
Earth = sphere(pos = vector(0,0,0),
radius = 6400000, texture = textures.earth)
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (1)

GlowScript: 달이 멈춘다면? (2)

약 385,000km

지수승 표현 385000e3

GlowScript: 달이 멈춘다면? (2)

```
Moon = sphere(pos = vector(385000e3,0,0),
radius = 1737000, make_trail = True)
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (2)

GlowScript: 달이 멈춘다면? (2)

세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (3)

```
sf = 6 #scale factor
Earth.radius = sf*Earth.radius
Moon.radius = sf*Moon.radius
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (3)

GlowScript: 달이 멈춘다면? (4)

```
#Physical Properties
G = 6.67e-11
Earth mass = 5.972e24
Moon.mass = 7.347e22
Earth.v = vec(0,0,0)
Moon.v = vec(0,0,0)
```

세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (5)

```
#time
t = 0
dt = 60
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (6)

```
#Simulation Loop
while True:
    rate(1000)
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (6)

```
#Forces
r = Earth.pos - Moon.pos
```

세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (6)

```
Moon.f = G*Earth.mass*Moon.mass/mag(r)**2*norm(r)
Earth.f = Moon.f
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (7)

```
#Time Integration
Moon.v = Moon.v + Moon.f/Moon.mass*dt
Earth.v = Earth.v + Earth.f/Earth.mass*dt
Moon.pos = Moon.pos + Moon.v*dt
Earth.pos = Earth.pos + Earth.v*dt
t = t + dt
```

GlowScript: 달이 멈춘다면? (3)

달과 지구의 충돌을 체크하고

그 시간을 기록하는 코드

세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (8)

```
#Collision Check
if Earth.radius + Moon.radius > mag(r):
      print("Collision!")
      print( t/60/60/24, "days")
      break
```

일반인을 위한 물리 코딩

4주차. 만유인력과 천체의 운동 I

지구와 달

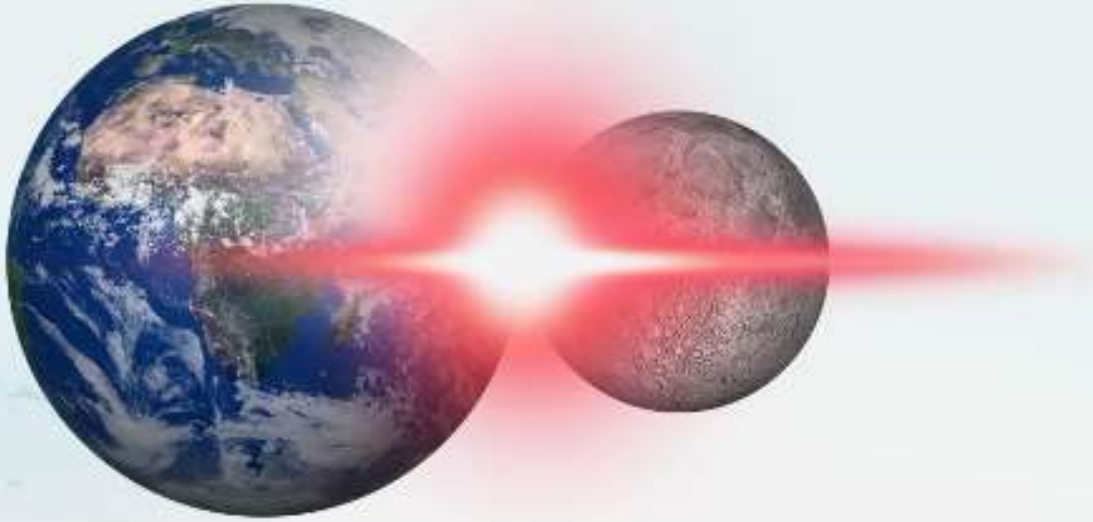
세종대학교 SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (8)

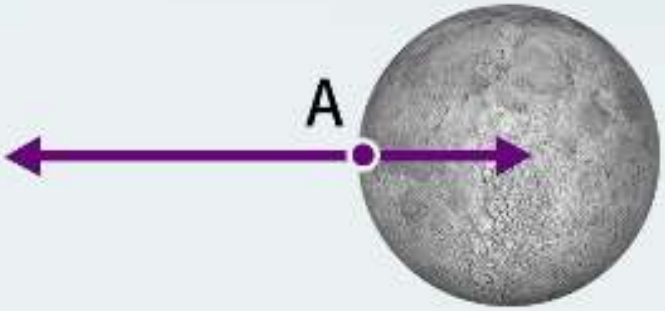
세종대학교
SEJONG UNIVERSITY

GlowScript: 달이 멈춘다면? (9)

달이 멈춘다면
인류에게 남은시간 5일



GlowScript: 달이 멈춘다면? (9)



로슈한계

지구로부터 한 약 9,500km 떨어진 지점

GlowScript: 달이 멈춘다면? (9)

소행성의 경우는 다름!

결합력 (돌 + 금속)

↳ 중력보다 큼

적분으로

지구와 달의 충돌시간 계산 가능

출처 : 게티이미지뱅크

코드 로

지구와 달의 충돌시간 계산 가능

출처 : 게티이미지뱅크

물리 시뮬레이션을 코딩하는 것의 묘미

[자료 출처]

* 게티이미지뱅크(https://www.gettyimagesbank.com/)
  - 947686812, 963424238, a10372607

세종대학교
SEJONG UNIVERSITY