学びのデザインシート（本時）

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【理科／物理】

1. 対象

物理的な説明をするための見方や考え方は個々に差があるが、学習内容に対しては意欲的かつ協働的に取り組むことができる。天体の運動においても力学的エネルギー保存則が成り立つことは学習済である。

2. 単元名「万有引力」（全5時間）

3. 単元の目標

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none">・ケプラーの法則を理解する。・万有引力の式を理解する。・万有引力の位置エネルギーの式を用いて、力学的エネルギー保存則の式を立てることができる。
思考力、判断力、表現力等	<ul style="list-style-type: none">・だ円運動する惑星の運動について説明できる。・無限遠を基準とした万有引力の位置エネルギーについて説明できる。
学びに向かう力、人間性等	<ul style="list-style-type: none">・惑星や人工衛星が万有引力によって運動を続けていることや、その運動のようすについて理解しようとする。・地球の周囲を回る物体の軌道半径、周期を調べる実習に主体的に取り組もうとする。

4. 本時の目標

- ・ケプラーの法則についての理解を深める。
- ・天体の運動をエネルギーの視点で考えられるようになる。

5. 授業展開

解決したい課題や問い

ハレー彗星はどのようなだ円軌道を描いているだろうか。
近日点と遠日点の比（ x 倍遠いとする）を求めてみよう。

考えるための材料 A	考えるための材料 B	考えるための材料 C
<ul style="list-style-type: none">・地球の近日点における公転速度 v に対してハレー彗星の近日点における速度は $1.81v$	<ul style="list-style-type: none">・地球の近日点と太陽の距離が R のとき、ハレー彗星の近日点と太陽の距離は $0.6R$、遠日点までの距離は $0.6Rx$	<ul style="list-style-type: none">・仮定のだ円軌道の図
想定される活動	想定される活動	想定される活動
<ul style="list-style-type: none">・ケプラーの第2法則を適用しようとする。力学的エネルギー保存の法則を立てようとする。	<ul style="list-style-type: none">・ケプラーの第2法則について考えようとする。	<ul style="list-style-type: none">・ケプラーの第2法則を適用しようとする。力学的エネルギー保存の法則を立てようとする。

対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

<対話の方法>（学習活動の流れ）

（形態）

共有の場面では“Canva”を用いる。制限時間以内に班で答えを提出する
⇒発表活動

（時間設定）

個人で思考10分 + 班で思考20分 = 30分

（留意事項）

考える材料 A～C はすべて全員に提供する。

①はじめの10分は個人活動。相談しない

②次の20分は班活動（思考⇒Canvaに答えを作成）

<対話や思考のプロセス>

【個人の思考】

「遠日点での速度はどのように求めればよいのだろうか」

「どの公式を使えばよいのだろうか」

「力学的エネルギー保存の法則の式はどんな形になっているのだろうか」

【他者との対話】

「力学的エネルギー保存の法則の式の形はどうなっただろうか」

「計算はどのようにすればよいのだろうか」

「だ円軌道の形（近日点と遠日点の比）はどうなるだろう」

【発表】

「ハレー彗星のだ円軌道についてイメージを持てた」

「天体の軌道の考え方・求め方について理解できた」

「天体の運動と力学的エネルギー保存の法則の関係が分かった」

【振り返り】

「天体の運動について、学習前よりも理解が深まった」

「天体の運動について、学習前よりも興味が深まった」

学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

- ・地球をはじめ、他の天体はどんなだ円軌道を描いているのだろうか。
- ・ハレー彗星についてもっと知りたい。
- ・ハレー彗星のように数十年周期で地球に接近する天体は他にもあるのだろうか。