

高等学校 物理 I 学習指導案

～ 運動中の物体が受ける力 ～

1 はじめに

現行指導要領での「力の表し方」は、表1のように力をベクトルで表記することで力のつり合いに接続するという流れに組み込まれている。

ところで、物体の運動を調べる上では力がつり合わない場合、すなわち物体にはたらく複数の力の合力が0でない場合や運動中の物体が受けている力を理解することも重要である。

そこで、ここでは「物体が受ける力の見つけ方」について中学から高校へのつなぎ教材を考える。

表1: 「力の表し方」


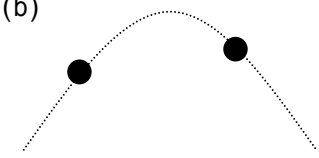

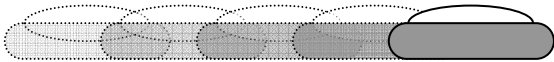
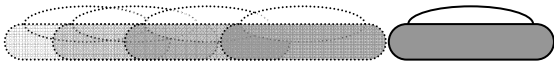
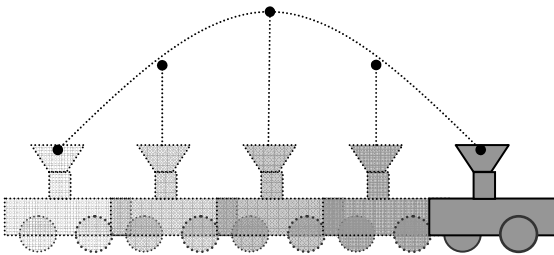
中学校 (1年)	身近な物理現象							
	力と圧力							
	力のつりあい			力のつりあい			力のつりあい	
	物体にはたらく力を見つける(力の3要素)			力の表し方			複数の力がつりあう条件	

3 ～ 5 年間のブランク

学校 (物理)	運動とエネルギー					
	物体の運動					
	運動の表し方			運動の法則		
	力の表し方 合成・分解 力のつり合い 等速度 / 等加速度直線運動			慣性の法則 運動の法則 作用反作用の法則 物体の落下		

2 実践例

	学 習 活 動	指導上の留意点
導入	(a) 床に置かれた物体 (b) 投げ出された物体 (a)、(b)で物体にはたらいっている力はどうなの のかを予想する。	(b)は予想なので間違っている かまわない。 現時点で各々がどう考えている のかいうことを聞いておく。

	<p>(a) </p> <p>(b) </p> <p>(a)の例で、重力と垂直抗力のつり合いを復習する。</p>	<p>(b)については物体を前に進める力が存在すると考えてしまう生徒が多い。</p> <p>(a)で、物体は重力および床から垂直抗力を受ける。</p>
展開	<p>ホバークラフトを用意し、スイッチを入れ水平な床にそっと置く。</p> <p></p> <p>重力と、空気を押し出した反作用とがつり合って、ホバークラフトは静止したまま。</p> <p>側面にそっと触れると、ホバークラフトは等速直線運動を続ける。</p> <p></p> <p>おもりと滑車を用いる、糸を付けたホバークラフトを一定の力で引くと、加速するということを確認する。</p> <p></p> <p>慣性打ち上げ台車を用いて、打ち上げられた小球にはたらく力はどのようなものかを考える。</p> <p></p>	<p>空中に存在しても、力がつり合っていれば静止をすることを確認する。</p> <p>(例) ヘリコプター</p> <p>ホバークラフトを前に進める力は存在しない。物体にはたらく力がつり合っている場合でも、物体は(等速度で)運動することを確認する。</p> <p>物体にはたらく力がつり合っていない場合には、物体は加速しながら運動することを確認。</p> <p>小球には台車の進行方向の力(前に進む力)は存在していないということを理解させる。</p> <p>小球は下向きの力を受け続けて減速し、頂点に達してからは下向きに加速されることを理解させる。</p>
まとめ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地表に近い場所では、すべての物体には重力がはたらく。 2. 物体は、直接触れているものから力を受ける(垂直抗力や摩擦力)。 <p>練習問題として、1、2を考慮した上で、様々な場面にある物体にはたらいっている力を書き込む。</p>	<p>左に示した二点を強調し、摩擦力や浮力など色々な力については後に触れていくと予告する。</p>