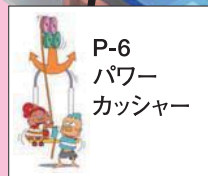
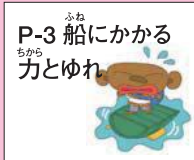




ワークシート Ⅲ

科学編

ワークシートの館内案内



チャレンジナビ

学校	
年	組
名前	



ようこそ
 やまと
大和ミュージアムへ！
 わしの名前は、シッフ船長じゃ。
 さあ、わしと一緒に学習を始めようぞ。
 では、『出航じゃ〜。』



そういえば、
ふ・し・ぎ！

船を浮かせる力

鉄でできた船が浮く！
なぜだかわかる？

鉄でできている重い船が水に浮くのは、船の重さと同じ大きさの

① という力で支えているからです。



① って何？

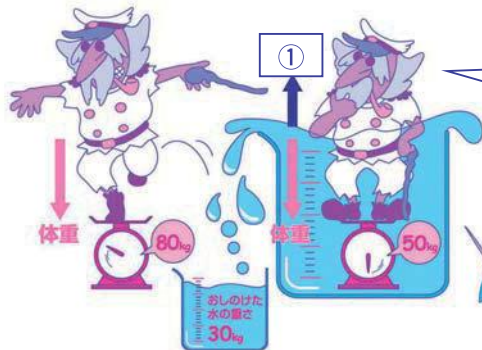


それはね！浮かせようとする力のことだよ。

たとえば・・・

人が水の中に入るとフワフワした感じがするよね！これは、体が押しつけた水の重さの分だけ浮く力が働いているからなの。だから体重が軽くなったように感じるんだよ。

80キロのシブ船長が、水の中で体重を測ると、50キロだったよ！

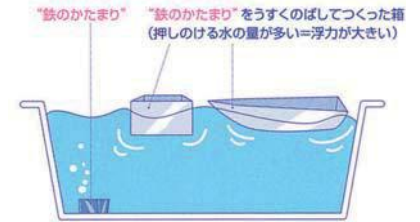


30キロの①が
はたらいっているから、
水の中では50キロ
なんじゃ。

ワカルー？

～箱形の船は沈まない！～

鉄をうすくのばして箱形にすると、押しつける水の量がふえて、①が大きくなります。
押しつけた水の重さが鉄の重さに等しくなると、鉄の箱は水に浮きます。



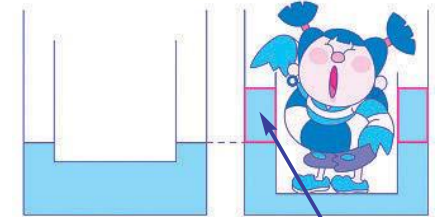
船も箱形だから浮くのね！



体験装置「ウキウキドラムカン」



①を体感しながら自分の体重が測れちゃう！みんなのってみてね！



押しつけた水の重さが①の大きさだよ！

CHECK①！「船の排水量」って何かな？

船の大きさを表す基準のひとつです。船が押しつけた水の量により、船の重さを表しています。

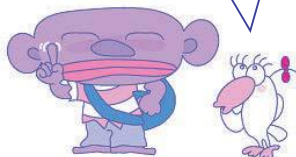
CHECK②！「満載喫水線」って何かな？

船が水につかる深さ（喫水）は、積荷が重くなるほど深くなります。積荷が重くなりすぎると危険なので、船体には基準となる満載喫水線マークがついています。



船にかかる力とゆれ

いろいろ苦労があるんだ…

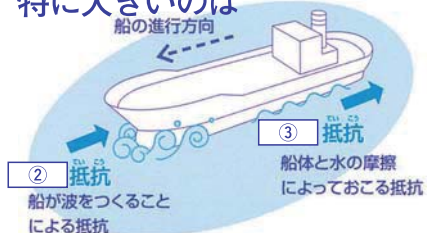


船がスイスイ進むのはあたりまえ…？
トンデモナイ！

～船にかかる力～

船が進むとき、水からそれにさからう力を受けます。

このさからう力を**抵抗**といい、特に大きいのは



② **抵抗** と

③ **抵抗** です。

このさからう力を減らすための船の工夫にはどんなものがあるでしょう？次から選んでね！

② 抵抗をへらす ④

③ 抵抗をへらす ⑤

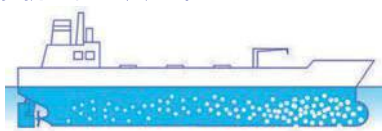
A: バルバスバウ

船首にできる波を打ち消して抵抗を小さくする。



B: マイクロバブル

船体と水が接する部分に細かい泡を送って抵抗を小さくする。



たしかに、水の中は歩きにくいよ～
じゃが、ダイエットにはよさそうじゃ…！？

～ゆれ～

船は波の力によりゆれます。船のゆれは、船酔いや荷くずれ、転覆の原因になります。

POINT! 船のゆれをふせぐ工夫には、どんなものがあるかな？

- ① ビルジキール…船底に細長い板をつけると船のゆれを小さくする力がはたります。
- ② アンチローリングタンク…船がゆれると、タンクの水がかたむきを打ち消すように移動してゆれをふせぎます。
- ③ フィンスタビライザー…船体の両側に長いひれ(フィン)を出し、船のゆれに合わせてひれの角度を自動的に調整して、船を安定させます。

船は波を受けてかたむいた時に、自分でもとの安定した状態に戻ろうとする力が働きます。

この力を ⑥ といいます。



体験装置「バランスボート」

バランスボートを下から見上げてる人は、横ののぞき窓も見てね！黄色いビルジキールが出るのが見えるよ★



ビルジキールのある時とない時で、バランスボートのゆれ方が違うよ！体験してみてね。



えっ？
ホント!?

ふね 船のつくり

ふね ちからもち
船はじょうぶで力持ち。
でも…ほとんど骨と皮!

かもつせん 貨物船やタンカーなどの、ものを積んで運ぶ船は、できるだけ多くの荷物を積むために、船そのものは**軽く**なければいけません。しかし、大きな波の力に負けない**強さ**も必要です。

ふね どうぶつ ほねく
船は、動物のような骨組みをも
ってるんだよ！
この骨組みが、船を軽く、強く
してるんだよ。



あんぜん ふね
**Point! 安全な船にするために、
いろいろな工夫がしてあるよ!**

- ① 事故に強い! 「水密区画」
船内は、たくさんの水のもらえない区画(水密区画)に分かれています。事故で水が入ってきても、浸水をその区画だけでくい止めます。
- ② 船がからっぽの時も安定!
「バラスト(船のおもり)」
貨物船が積荷をおろして軽くなると、船が不安定になります。そこで海水をおもりとして船底に入れ、船の安定をたもちます。

せんたい ぶ ばしょ こうじょう つ き
船体の一部をいろいろな場所の工場で作って、積み木
のようにドックで一気に組みあがる、効率のよい

こうほう ⑦ けんぞうこうほう
工法を 建造工法と、いいます。

たいけんそう ち 体験装置「ブロックゲーム」



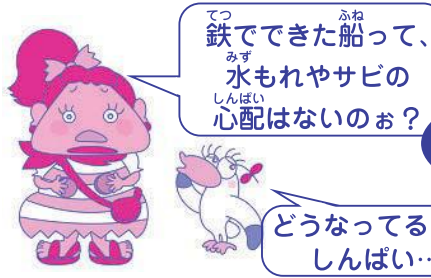
むかし いま ふね また
昔と今とでは、船は全
く別の方法で組み立て
られているんだよ。両
方を比較してみてね★

たいけんそう ち 体験装置 「パワーカッシャー」



⑦ けんぞうこうほう てつ おも
建造工法では鉄の重いブロックを組
み立てるんだ。重いものを少しでも小さな力
で引き上げるために、滑車を使うんだよ。
パワーカッシャーで友達を引き上げてみよう。
どっちのロープが軽いかな?どこが違うのか
な?観察してみよう!





船の材料と工作

～いろいろな船の材料～

船体をつくる材料には、主に4種類あります。

もっとも一般的なのは鉄鋼です。



問題⑧！材料とその説明を線でつなげてみよう！

A: 鉄鋼

B: FRP

C: 木

D: 軽合金

a: 鉄に炭素を少し混ぜたもの。鉄よりも強く、加工しやすいのが特長です。もっとも一般的に使われている材料です。

b: ほとんどがアルミニウムの合金。この材料で造られた船は、船体が軽く、高速を出せるのが特長です。

c: 日本語で繊維強化プラスチック。といい、水に強い、さびない、よごれにくいのが特長です。

d: 水に浮き、加工しやすいのが特長です。昔は、大きな船もこれで作られていました。



いろいろな材料があるなあ。それぞれ特長があるね！



体験装置「モノクジラ」

色々な船の材料があるよ。その強さをひっばって比べてみてね！さわったり、たたいたりもできるのよ★



～船の工作～

昔、鉄鋼の船の船体をつくる方法は、**銲接法**といって、リベット(銲)を使っていた。しかし、この方法は、たくさんのリベットを使用するため、船が重くなっていました。



そこで・・・



強く軽く仕上がる **⑨** 法を開発、

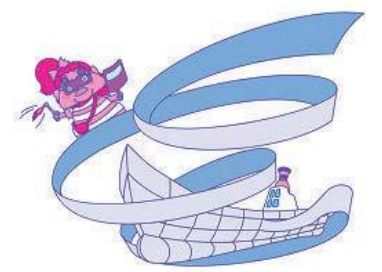
建造技術が大きく進歩しました。

⑨法とは、接着剤にあたる溶接棒と、鉄鋼材料の接合部を熱で溶かし、金属を一体にしてつなぎ合わせる方法なの！

それでは問題！

超大型タンカーでは、このつなぎ合わせた部分の合計の長さがおおよそ何kmになるでしょう？

⑩ km



ふね 船がどうやって進むのか、
ほんとう 本当
し 知っている？

ふね うご 船を動かすしくみ

し 知ってるようで
し 知らない？

ふね どうりよく すいしんりよく はったつ ~船の動力と推進力の発達~

むかし ふね ひと ちから うご はるか昔、船は人の力で動かしていました。(←手こぎ舟)

かぜ ちから りよう それから、風の力を利用するようになり、(←帆船)

じょうき きかん はつめい さらに、蒸気機関の発明が、船の機械化を進め (←汽船)

それとともに、⑪ の発明が、

ふね すいしんりよくこうじょう おお やくわり 船の推進力向上に大きな役割をはたしました。

げんざい 現在は、エンジン (内燃機関) が一般的に船の動力として用いられています。

エンジンとは・・・
なか ねんりよう ばく シリンダーの中で燃料を爆
はつ 発させ、そのエネルギーに
よってピストンを上下させ
うご ちから てものを動かす力をつくり
ます。すく ねんりよう うご 少ない燃料で動かす
ことができます。



たいけんそう ち 体験装置「スクルーバイク」

ペダルをこいで、2種類のプロペラの動きを比べてね！
かいてんすう おな 回転数が同じでも、プロペラの取り付け角度のちがいで、進み方が変わってくるんだ★



おも すいしん き ~主な推進器「プロペラ」~

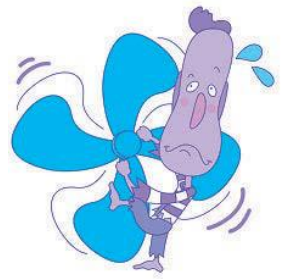
プロペラの羽の断面は、飛行機の翼の断面と同じような形を

して、回転することにより ⑫ という力が

生まれます。

この力のうち、船の進む方向にはたらく

力が推進力となります。



いろいろな種類があって、
おもしろ〜い！
かいせつ 解説パネルで見てみてね★



みち 道の ない 広い 海の上で 船は どう やって 目的 地に たどり着ける のか 知って ます？



船の目や耳

カモメにたずねる？

～船の位置と速さを知る～

広い海の上で自分の船が今どこにいるのか、どのくらいの速さで進んでいるのかをいろいろな方法で知ることができます。どんな航法が次から選んでね。

電波・天文・GPS

13 航法 … 現在、ほとんどの船で使われている航法で、衛星からの信号を使ったものです。

14 航法 … 陸上の電波送信局からの電波を受信して船の位置を知るものです。

15 航法 … 太陽や月、星の高さを測り、天測暦や天測計算表を用いて船の位置を知るものです。



ちなみに 13 は自動車のカーナビにも応用されているのですわ★

まん いち き き こしやう とき 万が一、機器が故障した時には 15 航法が必要になるんだね！



～船の周囲の様子を知る～

暗い夜の海でも、他の船や陸地など、まわりがどうなっているかを知ることができます。

16

…船のアンテナから電波を出し、障害物に当たってはね返ってきたものを画面に映し出します。



体験装置「クルリンジャイロ」

陸地の見えない広い海や夜の海でも進む方位を知るために、ジャイロコンパスが使われるのよ。この「クルリンジャイロ」はジャイロの性質を体験できるのですわ★



体験装置「パノラマサブマリン」



潜望鏡の雰囲気を楽しむながら、呉湾の風景が見えるのですわ～！ぜひ、みなさんものぞいてみてくださいね！





進化を続ける船

まだまだこれから色々な船ができてくるよ!

～翼で水上に浮かぶ船～

⑰ … 船のスピードが上がると、船底についた翼に揚力がはたらいて船体が持ち上がります。

～空気力で浮かぶ船～

⑱ … 空気力で浮き上がりウオータージェットで進みます。

⑲ … 船体の周りにスカートめぐるらせて空間をつくり、ここに空気を送って船体を浮き上がらせ、空中のプロペラで進みます。

⑳ … 地面や水面に近いところでは、翼の揚力が大きくなるという効果を利用して、一定の高さをたもちながら飛行します。

～磁石の力で進む船～

㉑ … 水中に取りつけた電磁石で磁場をつくり、電流を流すと電磁力が水を後方におしやり、その力で船を前進させます。

A: テクノスーパーライナー

B: 超電導電磁推進船

C: ホバークラフト

D: 水中翼船

E: 表面効果翼船

それぞれどんな船なのか、パネルでチェックしてね～★



体験装置「チャレンジナビ」



結構むずかしいかも～★



高速船と両頭フェリーを操船できるぞ!
さあ、きみはワシのような船長になれるかの?

体験装置「レッツ号の乗組員になろう!」



今日の総復習のクイズだよ～!

みんながんばってレッツ号の乗組員になってね★
待ってるよ～!



呉湾を見よう!



この船は、日本船籍史上最大のタンカー「日精丸」です。全長が378.9m、幅が62mもあるんだよ!
この大きなタンカーは呉で造られたんだよ! その他にも、呉では今までにいろいろな船を造ってきたんだ。

今日はどんな船を造っているか見えるかな?



未来へ「おや」「まあ」「ふーん」を大切に!

ワシといろいろ勉強してきたが、大切なことは、ひとりひとりが、「おや」「まあ」「ふーん」を大切にすることなんじゃ。



宇宙のことを研究している研究機関や、海のことを研究している研究機関の資料をしっかりと調べてください。みなさんひとりひとりが考えたことを大切にしてください。シアターの映像をみているといろいろと考えることができます。



そうして、大和ミュージアムで見たこと、やってみたこと、外の景色を「結んだり」「比べたり」とすると、いろいろなことに気づいてきます。

「パワーカッシャー」にチャレンジしましたか。



よくみると、丸い滑車がついていました。ロープの数、滑車の上下等に気づいたでしょう。

1階と3階を連絡している、エレベータを見てください。

「まあ」がたくさん見つかりますよ。

そうして、外の景色をみましましょう。

「まあ」がもっともつと見えてきます。クレーンには「滑車」が使われています。

「おや」

「まあ」



滑車の働きはすごいようです。目の前の造船所にもクレーンがたくさんあります。4階のライブラリーの本で調べてみましょう。そうして「ふーん」を見つけてください。

大和ミュージアムで、「おや」「まあ」「ふーん」をたくさん見つけてくれ。つぎの写真で、練習してみよう。がんばってくれたまえ。動きを変えるための工夫はどうなっているのだろうか。



10分の1の戦艦「大和」

屋外の潜水調査船「しんかい」



10分の1の「タンカー」

屋外の水中翼船「金星」

零式艦上戦闘機

もっともつと調べたくなりますね。

がくしゅう かんそう か
学習の感想を書こう！

たくさんのことを学習しましたね。

こころのこころに残ったことや考えたこと、これからもっと調べて
 みたいことなどを書いて、学習のまとめにしましょう。

Blank writing area with horizontal lines.

ワークシートの答え

- ①浮力②造波③摩擦④A⑤B⑥復原力⑦ブロック⑧Aa・Bc・
 Cd・Db⑨溶接⑩1000⑪スクリュープロペラ(プロペラ)⑫揚力
 ⑬GPS⑭電波⑮天文⑯レーダー⑰D⑱A⑲C⑳E㉑B

ごうのりくみいんしょうかい
レッツ号乗組員紹介



シッフ船長
 セコくて頑固で、いつも
 威張ってるおじさんだ
 けど決断力のあるみんな
 のリーダー。



カモメのクレサン
 シッフ船長といつも一緒にカモメ。
 楽天的な性格でシッフ船長とは漢才
 で言うポケとつっこみの関係が成り
 立っている。

ガンタ

海と波のことは何でも知っ
 ている。困った時は背中の
 カバンからいろんな道具を
 取り出してピンチを救って
 くれる。広島弁で話す。



キリリ

しっかり者で勇敢。
 機械に詳しく修理が
 大好き。熱中し出す
 と止まらないのが
 玉にきず。



ダラリ

キリリの妹。ボーッとして臆やかな性格
 だけど、みんなのために人一倍頑張る。実は
 とっても力持ちで、みんなに頼られている。

ワカ・ルー

科学が大好きで、なんでも論理的に解釈
 する。ちょっと固い性格だけど優しい子。
 恐がりて特に泳ぎが苦手。



ノッポ

普段は気弱で頼りない。
 でも土壇場でパワーを
 出してきて超プロ級の
 操船テクニックと知識
 を見せてくれる実は
 すごいヤツ。

アフロ

とってもかわいくて
 結構根性が座って
 いる女の子。方位計測
 や通信技術に関しては、
 誰もが一目置いている。

