第2次作业

危国锐 120034910021

（上海交通大学海洋学院，上海 200030）

摘要：本文使用的程序和文档发布于<https://grwei.github.io/SJTU_2021-2022-2-MS8402/>.

关键词：词1，词2

Homework 2

Guorui Wei 120034910021

(*School of Oceanography*, *Shanghai Jiao Tong University*, *Shanghai* 200030, *China*)

**Abstract****:** The programs and documents used in this article are published at <https://grwei.github.io/SJTU_2021-2022-2-MS8402/>.

**Keywords:** keyword 1, keyword 2

**目 录**

[摘要 i](#_Toc98203645)

[Abstract i](#_Toc98203646)

[1 Question 1 1](#_Toc98203647)

[1.1 Solution 1](#_Toc98203648)

[2 Question 2 2](#_Toc98203649)

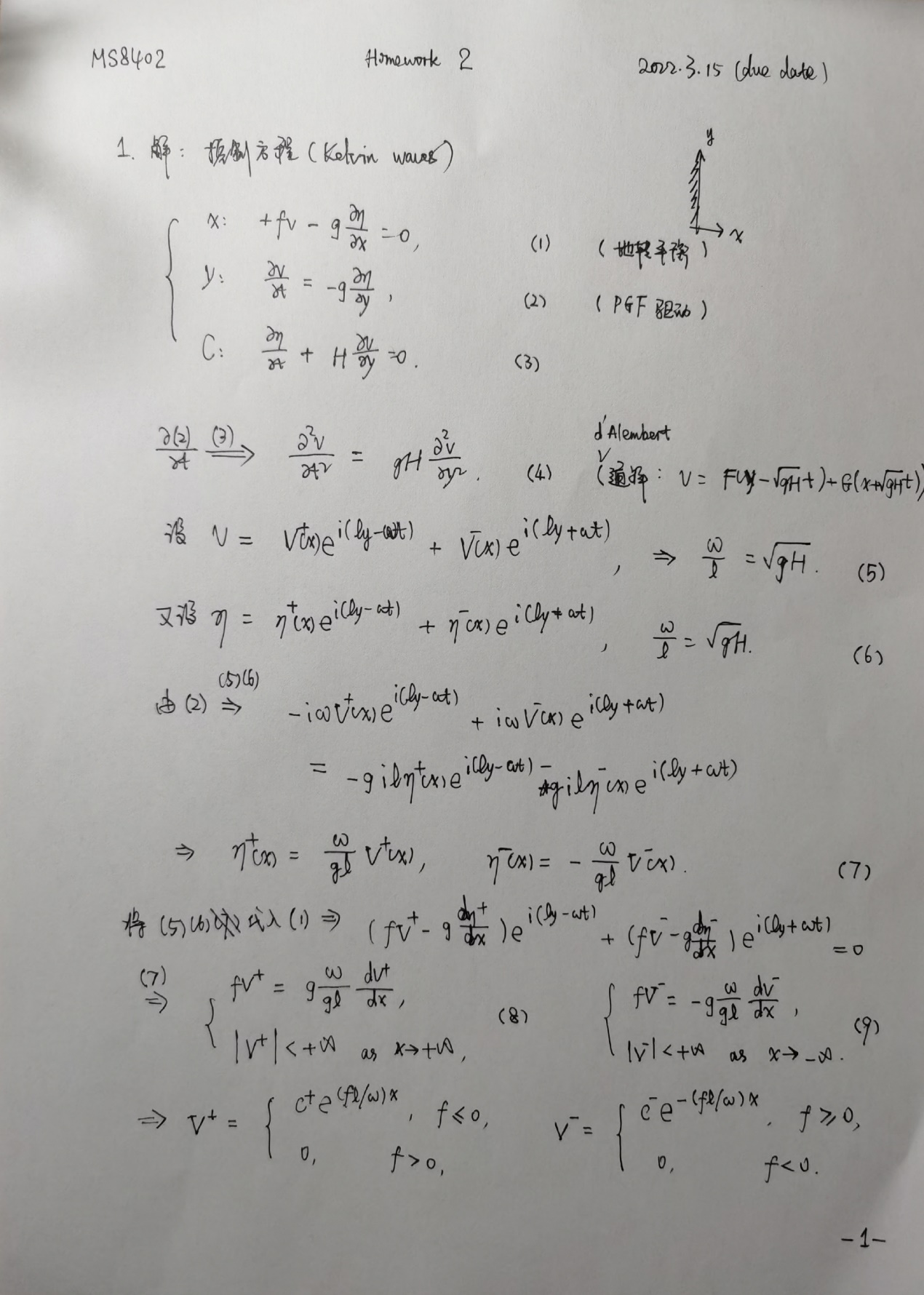
[2.1 Solution 2](#_Toc98203650)

[References 4](#_Toc98203651)

# Question 1

Show that in the southern hemisphere, the Kelvin wave propagates with the boundary on the left.

## Solution



可见，在南半球（），有从而无向负*y*方向的行波，只有向正*y*方向的行波，即边界在相速度方向的左侧.

# Question 2

Using the principle of potential vorticity conservation and volume transport conservation, solve the “Analytical Problems” 7-8 (Page 213) in the book *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics* by Cushman-Roison and Beckers (2011).

In Utopia, a narrow 200-m-deep channel empties in a broad bay of varying bottom topography ([Fig. 7.14](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780120887590000079?via%3Dihub" \l "f0075)). Trace the path to the sea and the velocity profile of the channel outflow. Take *f* = 10−4 s−1. Solve only for straight stretches of the flow and ignore corners. ([Cushman-Roisin & Beckers, 2011, p. 232](#_ENREF_1))

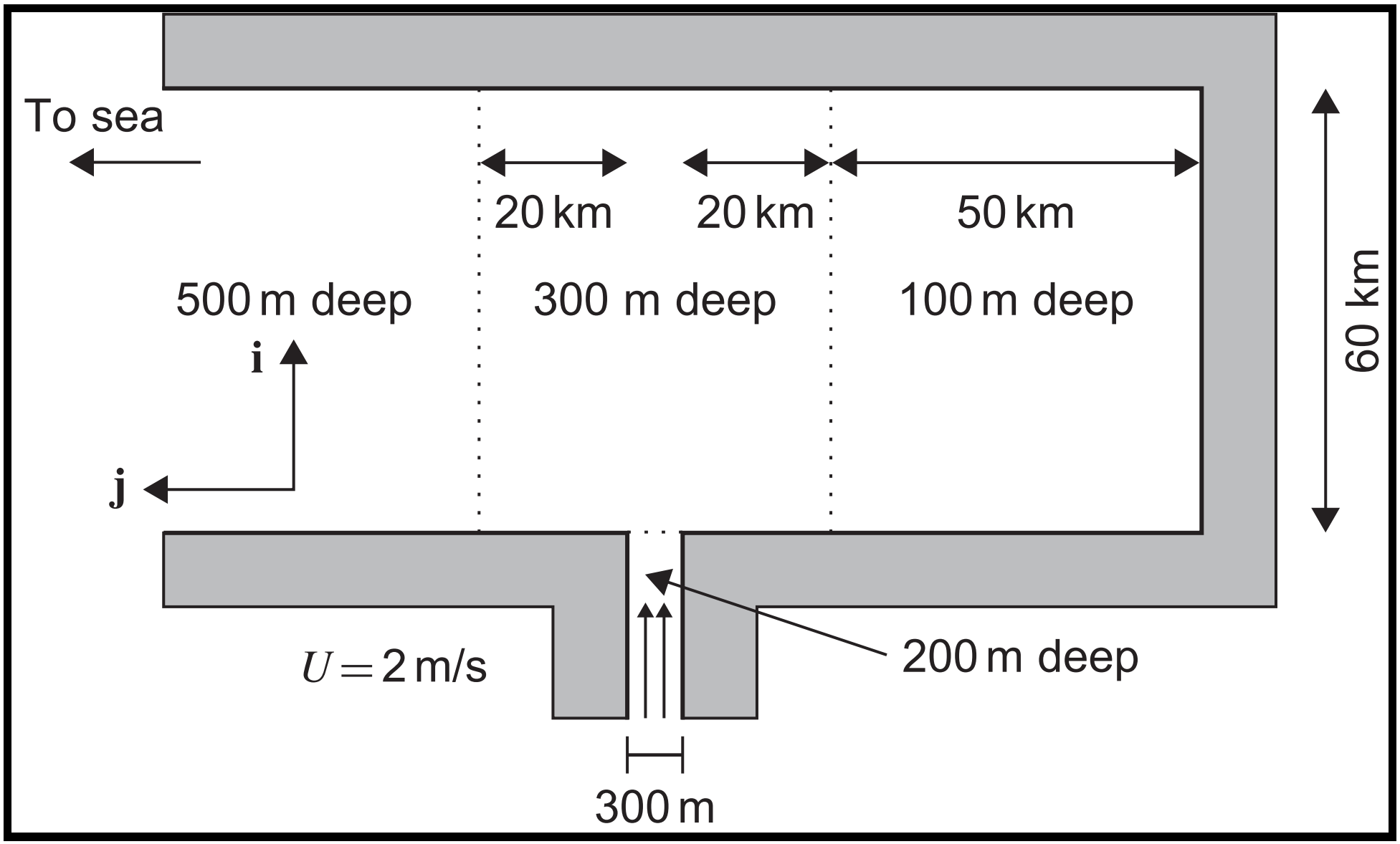


图2.1 Geometry of the idealized bay and channel mentioned in [Analytical Problem 7.8](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780120887590000079?via%3Dihub#li0045). ([图片来自 Cushman-Roisin & Beckers, 2011, p. 233, Fig. 7.14](#_ENREF_1))

## Solution

将图2.1中的左、中、右三区分别记为N（North）、M（Middle）、S（South）区. 若成立位涡守恒且为常数，则有：

（1）若水流在M区向方向流动，则流速沿方向递减；

（2）若水流在M区向方向流动，则流速沿方向递减；

（3）若水流在S区向方向流动，则流速沿方向递减；

（4）若水流在N区向方向流动，则流速沿方向递减.

为进行定量计算，对以上四种情况，进一步假定：流速是线性递减的，例如：情况（3）的流速由沿方向在流幅内均匀递减至0；情况（4）的流速由沿方向在流幅内均匀递减至0.

由体积（质量）守恒

和位涡守恒

得

代入数据，得

若规定流速要从近岸（或区域边界）到外海减弱，则一种可能的出海路径是（依次）：

1. 水流出channel后，以流幅和最大流速沿M区西边界向南流动；

2. 接近M区南边界时，折向东而不进入S区，以流幅和最大流速沿M区南边界向东流动；

3. 接近M区东边界时，折向北，以流幅和最大流速沿M区东边界向北流动；

4. 进入N区，以流幅和最大流速沿N区东边界向北流入海.

References

Cushman-Roisin, B., & Beckers, J.-M. (2011). Chapter 7 - Geostrophic Flows and Vorticity Dynamics. In B. Cushman-Roisin & J.-M. Beckers (Eds.), *International Geophysics* (Vol. 101, pp. 205-238). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-088759-0.00007-9>