

中国科学技术大学硕士研究生入学考试试题

## 中国科学技术大学

## 2014 年硕士学位研究生入学考试参考答案

考试科目：普通物理 B

科目代码：832

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效，可使用计算器

1. (15 分) 离水面高度为  $h$  的岸上有人用绳索拉船靠岸。人以匀速率  $v$  拉绳，求当船离岸的距离为  $s$  的时候，船的速度和加速度。

解：当船距岸为  $s$  时绳长： $r = \sqrt{s^2 + h^2}$ ，

船的速度： $v' = -\frac{ds}{dt}$ ；题设： $v = -\frac{dr}{dt}$

于是： $v = -\frac{dr}{dt} = -\frac{s}{\sqrt{s^2 + h^2}} \frac{ds}{dt} = \frac{sv'}{\sqrt{s^2 + h^2}} = \frac{sv'}{r}$

解得船的速度： $v' = \frac{rv}{s} = \frac{\sqrt{s^2 + h^2}}{s} v$

船的加速度： $a' = \frac{dv'}{dt} = \frac{v}{s} \frac{dr}{dt} - \frac{rv}{s^2} \frac{ds}{dt} = -\frac{v^2}{s} + \frac{rvv'}{s^2} = -\frac{v^2}{s} + \frac{r^2 v^2}{s^3} = \frac{h^2 v^2}{s^3}$