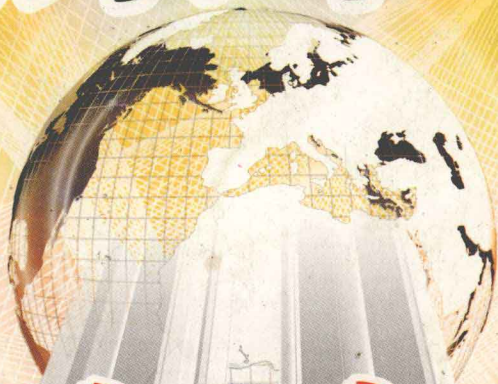


■丛书主编 王 生 ■本册主编 王建忠

启东中学



奥赛

精题详解

初中物理



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

启东中学

奥赛

精题详解

主 编 王建忠

副主编 方春雷

作 者 范新风 范小侯 陆 辉

杨维贤 方春雷 宋振岐

初 中 物 理



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

启东中学奥赛精题详解. 初中物理 /王建忠主编. —南京: 南京师范大学出版社, 2004. 7

ISBN 978 - 7 - 81101 - 112 - 8/ G · 718

I. 启... II. 王... III. 物理课—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 062511 号

书 名	启东中学奥赛精题详解(初中物理)
主 编	王建忠
责任编辑	周璇
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷	启东市人民印刷有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	14.75
字 数	382 千
版 次	2009 年 11 月第 3 版 2009 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81101-112-8/ G · 718
定 价	22.00 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究



王建忠 1960年2月生，1982年1月毕业于南京师范学院物理系，现执教于国家级示范高中——江苏省启东中学。荣获“全国教育系统劳动模范”，江苏省物理特级教师，南通市首批“名教师”，南通市人民政府首届“园丁奖”，南通市“优秀共产党员”等荣誉。担任中国物理学会第八届教学委员会中学分会执委委员，江苏省物理学会理事，南通市物理学会副理事长，南通市高中物理教育专家组成员。在全面提高教学质量的前提下，注重对学生个性特长的培养。1995年开始从事高中物理竞赛辅导工作，所带三届高中理科实验班就有四人次入选国家代表队。陈宇翔同学参加第29届（1998年）国际中学生物理奥林匹克竞赛，以“实验第一”、“总分第一”摘取金牌，国际竞赛委员会授予他“绝对冠军”称号，取得了中国学生参加国际物理竞赛以来的个人最好成绩，填补了中国学生国际物理竞赛个人实验成绩第一的空白；施陈博同学夺得第32届（2001年）国际中学生物理奥林匹克竞赛的金牌；李真同学荣获第5届（2004年）亚洲中学生物理奥赛金牌和第35届（2004年）国际中学生物理奥林匹克竞赛的金牌。王建忠老师是江苏省内第一个培养出三位学生夺得国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌的指导老师，独立编著了《高中物理总复习教与学》，主编了《奥林匹克集训——高中物理》、《特级教师教学优化设计》等多部教辅用书，在《国际物理教育通讯》、《物理通报》、《中学教师培训》等杂志上发表教育教学论文十多篇。

出版说明

江苏省启东中学是一所面向启东市(县级市)招生的四星级高中,也是中国百强中学之一,近年来取得的累累硕果引起教育界乃至全社会的关注。

1995年“世界第一才女”毛蔚同学夺得了第26届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,成为该项赛事开赛以来第一位获得金牌的女生;1996年蔡凯华同学在第37届国际中学生数学奥林匹克竞赛中夺得银牌,周璐同学获第28届国际中学生化学奥林匹克竞赛银牌;1998年陈宇翱同学在第29届国际中学生物理奥林匹克竞赛中荣获金牌;2001年施陈博同学夺得第32届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,同年,陈建鑫同学夺得第42届国际中学生数学奥林匹克竞赛金牌;2002年樊向军同学获第33届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌,同张峰一起获亚洲物理奥林匹克竞赛金牌;2003年倪犇博同学获第35届国际中学生化学奥林匹克竞赛金牌;2004年李真同学获第35届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2006年朱力获第37届国际中学生物理奥林匹克竞赛金牌;2007年钱秉玺获第38届国际中学生物理奥赛金牌,并被授予“全国优秀共青团员”称号。

一所长江北岸、黄海之滨的农村中学,连续多年在不同学科的竞赛中摘金夺银,学校高考成绩也是令人惊讶的出色,被誉为“奥赛金牌的摇篮,清华北大的生源基地”。

“启东中学现象”自然也成为出版界瞩目的焦点,与“黄冈”一

样,“启东”很快成为教辅出版的热门题材。南京师范大学出版社较早注意到了启东中学教育、教学方面取得的卓然成绩,应该说,建社以来的多套双效图书中都有启东中学教学成果的反映,如《向45分钟要效益》《特级教师优化设计》《奥林匹克竞赛指导》《一课一练》等。把启东中学奥数作为一个系列出版发行,是我社依托名校名师,实施“名品”战略迈开的又一新步伐。

迈开这一步,是我社与启东中学多年合作的结果,倚天时地利人和的优势,水到而渠成。

迈开这一步,是广大读者对南京师范大学出版社的热切期盼。读者对南京师范大学出版社“理念教辅”、“名品教辅”的关心与厚爱以及他们的需求,已成为我们的第一动力。

初中、高中各科《启东中学奥数训练教程》以相应教材内容为基础,根据竞赛大纲并结合启东中学学生使用的新教材和各科竞赛辅导经验而编写,将竞赛与升学结合起来,尤其重视基础知识的学习和基本思维方法的培养,由浅入深,循序渐进。《启东中学奥数精题详解》则将《训练教程》中的包括原创题目在内的对应习题给出详尽的解答,方便配套使用。

本丛书主编为启东中学校长王生博士,各分册的主编均是启东中学金牌教练,参加编写的老师长期从事一线教学和竞赛辅导工作,有丰富的经验和成功的方法。

我们期待广大读者能从这套书中感受启东中学的努力,领略启东中学的风采,解读启东中学的奥秘,欣赏启东中学的智慧,分享启东中学的成功!

南京师范大学出版社

目 录

第一章	测 量	(1)
第二章	机械运动	(11)
第三章	力和运动	(23)
第四章	物质密度	(39)
第五章	压 强	(52)
第六章	浮 力	(78)
第七章	简单机械	(103)
第八章	机械功和机械能	(129)
第九章	声现象	(164)
第十章	热现象	(176)
第十一章	热量 内能	(195)
第十二章	光的初步知识	(223)
第十三章	电 路	(252)
第十四章	电流定律	(274)
第十五章	电功 电能	(347)
第十六章	电磁联系	(405)
第十七章	生活用电	(436)
第十八章	近代物理知识简介	(453)

第一章 测量

【解题训练】

1. 用刻度尺测量某一物体的长度为 110.19 cm, 这把刻度尺的分度值是_____ cm, 如果用分度值为 1 厘米的卷尺来测量该物体的长度, 测量结果为_____.

解答 110.19 cm, 该数据的最后一位 9 为估计数字, 分度值是倒数第二位, 所以分度值为 0.1 cm. 用厘米作为单位, 记录值应包括准确值和估计值. 所以, 测得结果为 110.1 cm.

所以本题填: 0.1, 110.1 cm.

2. 分别用分度值为 1 米、1 分米、1 厘米、1 毫米四种直尺来测量同一物体的长度, 并用米为单位作记录, 则记录数据中小数点后面的位数最多的是由_____测量的.

解答 记录位数最多的为毫米刻度尺测量的.

所以本题填: 毫米刻度尺.

3. 某人用一把刻度均匀的米尺量得一块玻璃的宽度为 0.753 m, 将这把米尺与标准尺校准时, 发现此米尺的实际长度为 1.005 m, 如果此人的测量方法完全正确, 则这块玻璃的宽度实际应为_____.

解答 这是“不准度尺”. 类似的还有后面“不准温度计”等典型的题目. 如图 1-1 所示, 标出对应的刻度值. 因这是一把米尺, 故此米尺实际长度为 1.005 m

时, 标示长度为 1 m. 故可以列出比例式: $\frac{1-0}{0.753-0} =$

$\frac{1.005}{x}$, 得 $x \approx 0.76$ m.

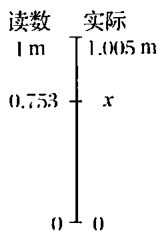


图 1-1

所以本题填:0.76 m.

4. 篮球场地的长度规定为 26 m,画线时画成 26.1 m;一幅窗帘的长度应裁 1 m,裁剪时裁成了 1.05 m,那么后者的绝对误差_____前者,后者的相对误差_____前者.(填“>”、“<”或“=”)

解答 绝对误差指测量值与准确值的差值;相对误差指误差与准确值的比值.

所以本题填:<,>.

5. 词句“楼倚春江百尺高”,东汉人用“一餐五百万,两餐千万余”,来描写女子头饰贵重,这里的数值都是_____.(填“真实值”、“估读值”或“准确值”)

解答 提示:古今中外,人们总喜欢用 10 倍这一因子粗略地估计和区别不同量的大小.

所以本题填:估读值.

6. 1.280,该数据中有_____位有效数字; 1.2×10^3 ,该数据中有_____位有效数字;0.028,该数据中有_____位有效数字. 7.8×10^5 ,如被大体估计时,常取整为一位有效数字乘以 10 的若干次幂,称为“数量级估读”,则此数据的数量级估读为_____,又用 10 的若干次方表示的数去代替 7.8×10^5 ,这个数常被称为“数量级”,则此数量级为_____.

解答 某一数中可靠数字称作有效数字,它的个数称有效数字的位数.故 1.280 的有效数字有四位, 1.2×10^3 有效数字有两位.

所以本题填:四,两,两, 7×10^5 , 10^5 .

7. 把细铜丝在铅笔上紧密排绕 50 圈,用刻度尺测出该线圈的总长度为 7.05 cm,那么细铜丝的直径是_____ mm,所用刻度尺的分度值是_____.

解答 50 个直径的长度为 7.05 cm,则细铜丝的直径 $= \frac{7.05}{50}$ cm =

1.41 mm,所用刻度尺的分度值是 1 毫米.

所以本题填:1.41 毫米.

8. 有一把刻度尺是用金属材料制的,且这种金属材料受温度影响(热胀冷缩)很明显.那么在严冬季节用它测量物体时,其测量结果将_____.(填“偏大”或“偏小”)

解答 刻度尺是金属制成的,遇冷会收缩.

所以本题填:偏大.

9. 某同学利用柔软棉线测地图上长江长 63.00 cm,北京至郑州铁路线长 6.95 cm.经查书,长江实际长度为 6 300 km,则此地图的比例尺为_____,北京至郑州实际铁路线长为_____.

解答 地图的比例尺: $6\ 300\text{ cm} : 6\ 300\text{ km} = 1 : 10^7$,铁路线长=铁路线实际长度 \times 比例尺的比例=695 km.

所以本题填: $1 : 10^7$,695 km.

10. 在 20°C 时,用铁尺量得铜棒甲的长度恰为 1 m,在 -20°C 时,用铁尺量得铜棒乙长度也恰为 1 m,那么在 0°C 时,铜棒甲的长度_____ 1 m,铜棒乙的长度_____ 1 m.(填“ $>$ ”、“ $<$ ”或“ $=$ ”)

解答 我们知道,铁和铜都会热胀冷缩,但铜的膨胀率大于铁的,故在 20°C 时,用铁尺量得铜棒甲的长度为 1 m,而在 0°C 时,铜棒甲的示数应不足 1 m,同样的,铜棒乙在 -20°C 时为 1 m,而受热后在 0°C 时,膨胀率铜大于铁,故应大于 1 m.

所以本题填: $<$, $>$.

11. 日常生活中我们常用“21 吋”、“29 吋”等来说明电视机的大小,这里的“吋”是什么制中的长度单位?“21 吋”、“29 吋”等指的是电视机上哪条线段的长度?

解答 “吋”是英制长度单位,“21 吋”、“29 吋”等指的是荧光屏上对角线的长度.

12. 粗测一高度为 L 的酒瓶的容积,办法是先测出瓶的直径 D ,再倒入部分水(大半瓶水,正立时近弯处),如图 1-2 所示,测出水面高度 L_1 ,然后堵住瓶口,将瓶倒置,测出水面高度 L_2 ,

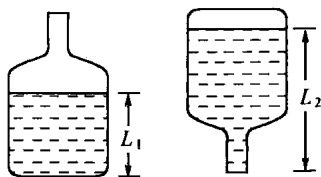


图 1-2

则瓶的容积为_____.

解答 提示:酒瓶为一不规则形状物体,但它的总体积应为水的体积和空气的体积之和,故我们可列出等式

$$V_{\text{总}} = V_{\text{水}} + V_{\text{气}} = S \cdot L_1 + S \cdot (L - L_2) = (L + L_1 - L_2) \cdot \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2.$$

所以本题填: $(L_1 + L - L_2) \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$.

13. “万里长城”是中华民族的骄傲,它的全长是 6.7×10^6 ().

- A. mm B. cm C. dm D. m

解答 本题选 D.

14. 一张普通学生课桌的面积约是().

- A. 50 dm^2 B. 500 cm^2 C. 500 dm^2 D. 50 cm^2

解答 本题选 A. 可量一下长和宽,从而得出.

15. 在用刻度尺测量物体长度时,为减小误差,应进行多次测量取平均值,下列关于测量的做法正确的是().

- A. 每次测量都必须以尺的零刻度线为起点测量
 B. 每次应尽量用物体的不同部位测量
 C. 每次测量都必须另换一把尺
 D. 每次测量的读数必须都一样

解答 A、C、D 都不切实际, B 选项才是多次测量取平均值的方法. 所以本题选 B.

16. 关于误差的正确说法是().

- A. 对于一个物体的长度进行多次测量取平均值,可以避免误差的产生
 B. 只要使用精密的测量工具,测量方法正确,就不会产生误差
 C. 在测量中,应力求准确,避免错误,误差是绝对不可能避免的
 D. 误差和错误其实是等同的

解答 本题仍是考查对误差和错误的理解. 误差是不可以避免



的,错误是可以避免的.

所以本题选 C.

17. 人的寿命为().

A. $(2\sim3)\times 10^9$ s B. $(4\sim5)\times 10^6$ s C. 80~100 s D. 6×10^{12} s

解答 可以自行估算一下, $80\times 365\times 24\times 3\ 600$ s = 2.5×10^9 s.

所以本题选 A.

18. 测量圆柱体的直径,不能测得的是().

A. 游标卡尺 B. 一根细线,一把直尺
C. 一张白纸,一把直尺 D. 一把量角器,一把直尺

解答 游标卡尺可以直接测量圆柱的直径. B 选项,可以先用细线绕圆柱后,再用直尺量出其长度. C 选项同 B.

所以本题选 D.

19. 普通成年男子所穿鞋的长度为().

A. 26 cm B. 42 cm C. 15 cm D. 50 cm

解答 本题选 A. 此题考查对生活常识的了解.

20. 某同学四次测量同一物体的长度,测量结果分别为 36.2 mm、36.3 mm、36.1 mm 和 36.3 mm,则他的测量结果应写作().

A. 36.2 mm B. 36.22 mm C. 36.225 mm D. 36.3 mm

解答 取平均值,有效位数保持一致,故本题选 A.

21. 当两个点的间距小于某一值时,正常人的眼睛就不能分清这两个点了,这个值约为().

A. 1 cm B. 1 mm C. 0.1 mm D. 10 μ m

解答 选 C.

22. 用塑料卷尺测量物体的长度时,若用力拉伸尺子进行测量,其结果将().

A. 偏大 B. 偏小
C. 不受影响 D. 以上三种情况都有可能

解答 选 B.

23. 用刻度尺测量物体的长度, 通过多次测量求平均值可以减小下列哪些误差? ().

- A. 不同的人估读尾数时的偏差
- B. 同一个人估读尾数时的偏差
- C. 刻度尺由于热胀冷缩造成的偏差
- D. 上述三者偏差都不能减小

解答 选 B.

24. 对于 1 500 mm 左右这样的尺寸, 下列哪一物体较符合? ().

- A. 鸡蛋的最大直径
- B. 三层楼房的高度
- C. 铅笔的长
- D. 某学生的身高

解答 选 D.

25. 在测量一个正方形的边长时, 测得边长是 20.25 cm, 若此正方形边长的真实值是 20.00 cm, 则测量边长的误差是 _____ cm, 计算出来的面积的误差是 _____ cm^2 .

解答 0.25, 10.062 5.

26. 某学生用刻度尺测砖块的长度, 图 1-3 中正确的方法是 ().

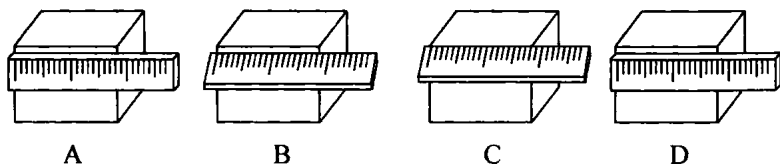


图 1-3

解答 使用刻度尺时, 刻度面要紧贴被测物, 刻度尺一边必须与被测对象重合.



所以本题选 C.

27. 测量长度时,测量所能达到的准确程度取决于().

- A. 测量工具的种类 B. 测量工具的最大测量范围
C. 测量工具的分度值 D. 测量方法是否正确

解答 测量能达到的准确程度取决于测量工具的分度值,与测量工具的种类、测量工具的测量范围等无关.测量方法的正确与否会影响测量误差的大小,但测量的准确度仍由测量工具的分度值决定.

所以本题选 C.

28. 做完“装满水的杯子里还能放多少回形针”的实验,强强对实验的结果感到非常吃惊,同时对决定放入回形针多少的因素进行了猜想,指出列出的猜想中,不合理的是().

- A. 杯子的材料 B. 杯口的大小
C. 杯里所盛的液体 D. 杯子的价格

解答 此题考查学生学习物理采用的思维.杯子的价格不属于物体的物理属性.

所以本题选 D.

29. 一幢七层住宅楼高约().

- A. 40 cm B. 50 dm C. 0.24 km D. 2 400 cm

解答 一层楼高约 2.5 m~3.5 m,故七层楼高约 17.5 m~24.5 m.这里不能以单位大小看,应换成统一单位.

所以本题选 D.

30. 下列动作中,各过程经历的时间最接近于 1 s 的是().

- A. 眼睛迅速一眨 B. 人正常呼吸一次
C. 人体心脏跳动一次 D. 人打一次哈欠

解答 本题选 C.

31. 许多刻度尺上零刻度线并不在尺的起点上,而且留一段距离再刻上零刻度线,为什么?

解答 防止零刻度线磨损.

32. 如何测一枚硬币的直径?

解答 对一些形状不平直的物体,测量某部分长度很不方便,如测圆锤体的高、球体的直径、硬币的直径等,这时可用刻度尺和三角板组合起来进行测量,这种方法称为“组合法”。(如图 1-4)

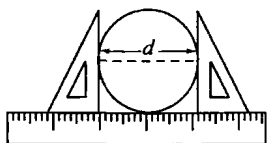


图 1-4

33. 如何测量一细铜丝的直径?

解答 在待测物体的长度很小,而测量工具的精确度不够时,可以先测出若干个相同量的总值,然后将总值除以这个量的个数,得出所要测量的值.测金属丝直径时,将金属丝在圆铅笔上紧密排绕若干圈,用线圈的总长度 L 除以缠绕的圈数 n ,得出金属丝的直径 $d = \frac{L}{n}$. 此方法为“积少成多法”。



图 1-5

(如图 1-5)

34. 如何测量地图尺上,北京到天津的距离?

解答 在测量比较短的曲线长度时,可以用一弹性很小的柔软棉线来测量:先让棉线与曲线完全重合,标出起点和终点,然后把棉线拉直,用刻度尺量出这两点的距离,即为曲线的长度.此方法为“棉线法”。

35. 小明所在的研究性学习小组利用自行车进行探究活动.

(1)小组成员分别用不同的方法测量出了自行车后轮的周长为 180 cm.请你说出其中的一种测量方法:

(2)小明骑车在学校操场百米跑道上沿直线匀速前进,小亮测出自行车后轮转 50 圈用时 30 s.小明骑车的速度是多大?

解答 (1)可以将自行车在地面上沿直线前行,记下后轮滚动一周的起始和终止位置,然后用米尺测出其长度,即为周长.

$$(2)v = \frac{s}{t} = \frac{1.8 \text{ m} \times 50}{30 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}.$$

36. 一位同学想用分度值是 1 mm 的刻度尺测量物理课本中一张纸的厚度, 请你帮忙设计一个实验, 并写出实验步骤.

解答 因为一张纸的厚度很小, 用毫米刻度尺直接测不出来, 应采用积少成多的方法. 可取多张纸叠加起来, 使之有足够的厚度, 测出总厚度, 再除以纸的张数, 就得出—张纸的厚度.

实验步骤:

(1) 将课本的 1~150 页平放并用力压紧, 150 页是 75 张纸.

(2) 用刻度尺测量出 75 张纸的总厚度 d .

(3) 用测得的总厚度 d , 除以纸的张数 75, 得出—张纸的厚度.

注 测较小物体的长度应采用积少成多法测量, 如测量细金属丝直径、头发丝直径或纸张的厚度.

37. 只有直尺而没有软皮尺, 你如何测量—棵树的树干上某处(比如距地面 1 m 高处)的直径? 说明所需的辅助器材, 写出简要步骤.

解答 辅助器材: 足够长的软线、笔.

方法: 用软线圈绕树干上的被测部位, 在线头重叠处用笔做上记号, 放直软线量出线上两个记号点之间的距离 L , 再由 $L = \pi D$ 计算树干直径 D .

38. 给你同样的 3 块长方体的砖, 要求用—把刻度尺测量出砖的内部斜对角线 AB 的长度.

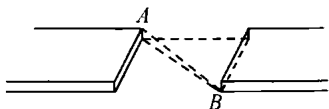


图 1-6

解答 如图 1-6, 将三块砖紧靠着一字排开, 小心地抽去中间的一块, 如图所示用刻度尺测得两块砖斜对着的两个顶点间的距离 AB , 这就是一块砖的内部斜对角线的长度.

39. 给你—圆柱体、—纸条、—大头针、—刻度尺和两只三角板, 想办法测出圆周率 π 的值.

解答 将纸条紧包在圆柱体的侧面上, 在纸条重叠处用大头针扎个小孔, 然后把纸条展开, 用刻度尺测出两孔间的距离, 即得到了

圆柱体截面的周长 L . 再利用两直角三角板和刻度尺, 采用配合法测出圆柱体直径 D , 如图 1-7 所示, 则 $\pi = L/D$.

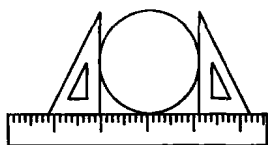


图 1-7

40. 现在有两枝相同的铅笔, 一卷直径为 1 mm 的铜线, 请你设法测出另一卷细铜丝的直径.

解答 在一枝铅笔上紧密缠绕直径为 1 mm 的铜线, 使线圈的长度等于铅笔全长, 记下线圈的匝数 N_1 . 在另一枝相同铅笔上紧密缠绕被测铜线, 使线圈长度等于铅笔长, 记下线圈的匝数 N_2 . 因为两线圈的长度相同即有:

$$N_1 D_1 = N_2 D_2, D_2 = N_1 D_1 / N_2, \text{故被测铜线直径 } D_2 = \frac{N_1}{N_2} \times 1 \text{ mm.}$$

41. 某工厂欲购买 5 m^3 的木板. 每块木板长为 5 m, 宽为 40 cm, 厚为 2 cm. 问工厂需购买这种规格的木板多少块?

解答 每块木板的体积为

$$\begin{aligned} V_1 &= a \cdot b \cdot c = 5 \text{ m} \times 40 \times 10^{-2} \text{ m} \times 2 \times 10^{-2} \text{ m} \\ &= 0.04 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

工厂需购买木板块数为

$$n = \frac{V}{V_1} = \frac{5 \text{ m}^3}{0.04 \text{ m}^3} = 125 \text{ 块.}$$

注 本题如遇到不整除, 应进一, 而不应四舍五入. 根据实际情况进行增减.