

冲刺名校



根据最新课标编写
适合所有教材



专题讲练考

初中物理



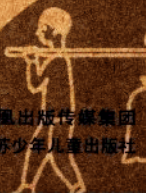
ZHUAN TI JIANG LIAN KAO

能量与能源

NENG LIANG YU NENG YUAN



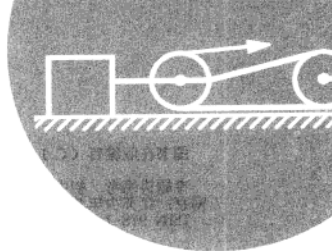
凤凰出版传媒集团
江苏少年儿童出版社



冲刺名校



根据最新课标编写
适合所有教材



专题讲练考

初中物理

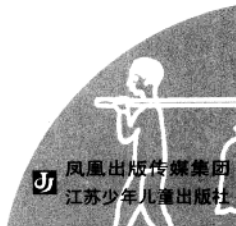
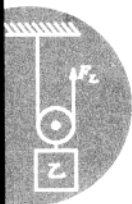


ZHUAN TI JIANG LIAN KAO

编者名单 田 树 钱明亮 袁永峰 范迎春
姚才根 牛维贵 周礼军 孙红文

能量与能源

NENG LIANG YU NENG YUAN



凤凰出版传媒集团
江苏少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

专题讲练考. 初中物理. 能量与能源 / 田树等编著.
南京: 江苏少年儿童出版社, 2010. 2
ISBN 978-7-5346-4787-1

I. 专… II. 田… 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(2009)第137206号

书 名 专题讲练考

——初中物理·能量与能源

出版发行 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号 210009)

江苏少年儿童出版社(南京市湖南路1号 210009)

苏少网址 <http://www.sushao.com>

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

印 刷 江苏凤凰扬州鑫华印刷有限公司

(扬州市蜀岗西路9号 225008)

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 14.75

版 次 2010年2月第1版 2010年2月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5346-4787-1

定 价 24.00 元

(图书如有印装错误请向出版社出版科调换)

前 言

亲爱的同学,在你独自预习或复习时是否有过为一个概念或一道例题难以理解而苦恼?在你听课时是否有过因老师讲解过快或自己的疏忽而对一些问题没能弄清楚?在你翻阅一些参考书时是否有过因教材版本不同造成的混乱而使你无所适从?

你需要一个能时刻陪伴你并能与你交流讨论的朋友,帮你解决疑难;你需要一个能对你细心指导且百问不厌的老师,帮你解决困惑;你需要一本能针对所有不同版本教材而以物理学科主干知识为主线的专题辅导资料,帮你排除混乱,构建知识网络。

本丛书就是你要找的好朋友、好老师、好参谋。本丛书依据初中物理课程标准,由中学特、高级教师担纲精心编写而成。

本丛书主要具有以下特点:

一、以专题为编写线索

依据初中物理各年级段整体内容和物理学科特点,根据科学知识内在的特点和相互的联系,进行系统的归纳、分类及整理,选取本学科具有代表性的、相对独立的知识专题独立编写成册(例如将电学相关知识从各学期的课本中抽取出来单独编写一册),并配以全面的题型、透彻的讲解、精辟的分析、科学的练习、详细而准确的答案。

二、适用区域广泛

由于各种原因,各地的课本几乎每年都有改动,教材的不稳定,不仅使得教辅市场处于非常混乱的状态,也让学生和家长在购买助学读物时无从下手。但无论各版本教材如何更新、变革,课程标准这个教材编写的依据是不会变的。课程标准所要实现的目标和各科教材教学中所要学习

的课程内容和评价的基本标准也是不会变的。

因此,本丛书采用“专题”这一编写模式,以知识内容为主线,以苏科版教材为主,兼顾人教版、沪科版、北师大版等教材,汲取多种版本教材精华,选取专题,使得本丛书在使用上适用于全国的不同区域,不受任何教材版本的限制。

三、针对性强、渗透性强

“专题”,即专门的研究和讨论的问题,这就使得丛书的针对性明显。书中每节设有“课标内容全解”、“考点展示”、“学法点津”、“问题例析”、“迷你物理世界”、“自我测试卷”栏目。

课标内容全解:本栏目按初中物理的国家课程标准要求,将该知识板块进行归纳和总结,既详细又具有一定的归纳性,把“课标内容”讲清、讲透。

考点展示:展示本节在中考中的各个考点,使学生明确本节内容的重点,提高学习的针对性。

学法点津:这个栏目的作用是在“学法”上对学生进行指导,主要是从下列四个方面来“点津”:

- ① 本节涉及到的主要题型的解题方法;
- ② 对难点、重点知识的理解方法;
- ③ 本节知识中易错、易混淆问题的辨析;
- ④ 本节涉及到的物理研究方法。

“学法点津”栏目是本书区别于其他同类教辅书的重要特色之一。

问题例析:在这个栏目里,丛书中的例题穷尽了本节中的所有基础和综合考点,穷尽了这些考点的所有题型。为满足不同层次的学生使用,该栏目又分为:[基础问题例析]和[基础训练]、[综合问题例析]和[综合训练]、[链接竞赛例析]和[竞赛训练]三个部分。其中,[链接竞赛例析]和[竞赛训练]是为了让尖子生“吃”得更饱些,满足尖子生的竞赛需要,或者是上重点高中的需要。

在[基础问题例析]、[综合问题例析]、[链接竞赛例析]中,通过对各个例题的详细分析来讲解各基础考点、综合类考点及竞赛类考点,通过例题的讲解使学生理解知识、掌握规律。这些例题涵盖了所有考点的典型例题,且做到每个考点有2~3个例题。

这也是本书区别于其他同类教辅书的重要特色之一。

在例题后面除了有[分析]、[解答]外,同时根据具体情况设[点评]、[举一反三]、[拓展延伸]等内容,以达到触类旁通,提高学习效果的目的。

在所有的“例析”后面,是有很强针对性的训练题,其中,对基础考点列出的训练题难度较小,主要是加强学生对基本内容和概念的理解;对综合考点列出的训练题难度较大,题目具有综合性,能提高学生的综合能力;而[竞赛训练]中的题目则难度较大,着重培养尖子学生的科学思维。

迷你物理世界:该栏目紧密结合该节内容,以“知识介绍”、“知识拓展”、“科技前沿”、“趣味读物”等内容,开阔学生视野,激发学生的学习兴趣。在每一个“迷你物理世界”后面,还提出两个问题供学生思考、解答,提升该栏目的作用。

这也是本书区别于其他类似教辅书的重要特色之一。

自我测试卷:在每一章的后面,都有一套正规的测试卷,让学生可以自我检验对该章内容的掌握情况。卷中试题由浅入深、联系生活,紧扣课程标准及中考命题趋势,是对学生学习成果的总检验。

参考答案:全书所有题目均给出了参考答案,有一定难度的题目还给出了详细的解题步骤,方便读者使用。

总之,这是一套讲、练、考型的工具书,一套在手,所有知识点的详细分析和解法尽在其中;一套在手,所有考点的题目类型尽在其中!



第 1 章 机械与功 机械能	1
1.1 杠杆	1
1.2 其他简单机械	19
1.3 功和功率	37
1.4 机械效率	56
1.5 动能、势能、机械能及其转化	76
第 1 章单元测试卷	97
第 2 章 热和能	104
2.1 分子热运动	104
2.2 内能 热传递	115
2.3 物质的比热容	127
2.4 机械能与内能的相互转化 热机	142
第 2 章单元测试卷	157
第 3 章 能源与可持续发展	162
3.1 能源利用与社会发展	162
3.2 核能	173
3.3 太阳能	185
3.4 能量转化的基本规律	197
3.5 能源与可持续发展	209
第 3 章单元测试卷	222

第 1 章

机械与功 机械能

1.1 杠 杆

一、课标内容全解

1. 杠杆的定义

在物理学中,将一根在力的作用下可绕固定点转动的硬棒称做杠杆。

杠杆的形状可以是直的,也可以是弯的;可以是棒状的,也可以不是棒状的,只要具有一个共同点:在力的作用下可以绕着一固定的点转动,都可以抽象成一个杠杆。

2. 杠杆的五要素

下面以简易吊车为例,介绍杠杆的五要素,如图 1。

(1) 支点:杠杆绕着转动的那个固定点,即图中的 O 点。

(2) 动力:使杠杆转动的力,即图中的 F_1 。

(3) 阻力:阻碍杠杆转动的力,即图中的 F_2 。

(4) 动力臂:从支点到动力作用线的垂直距离,即图中的 L_1 。

(5) 阻力臂:从支点到阻力作用线的垂直距离,即图中的 L_2 。

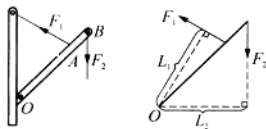


图 1

3. 杠杆的平衡条件

动力 \times 动力臂 = 阻力 \times 阻力臂, 即 $F_1 L_1 = F_2 L_2$, 或 $F_1 / F_2 = L_2 / L_1$ 。

利用杠杆的平衡条件,已知四个物理量中的任意三个量,就可以求出另外一个量,需要注意的是,计算时两个力臂的单位必须统一。

4. 杠杆的分类

杠杆分类	力臂关系	力的关系	特点	例子
省力 杠杆	$L_1 > L_2$	$F_1 < F_2$	省力, 但费距离(动力作用点移动的距离大于阻力作用点移动的距离)	老虎钳、瓶盖扳手、剪铁皮剪刀、修枝剪刀、手术剪刀、汽车脚刹、羊角锤、道钉撬、独轮车、抽水机手柄、铡刀
费力 杠杆	$L_1 < L_2$	$F_1 > F_2$	费力, 但省距离(动力作用点移动的距离小于阻力作用点移动的距离)	钓鱼竿、筷子、镊子、人的前臂、扫把、船桨、起重机的吊臂、缝纫剪刀、缝纫机踏板、火钳、理发剪刀
等臂 杠杆	$L_1 = L_2$	$F_1 = F_2$	既不省力也不费力, 既不省距离也不费距离	天平、定滑轮

二、考点展示

1. 认识杠杆, 知道生活中很多物体可以抽象成杠杆.
2. 会画动力臂和阻力臂.
3. 理解杠杆的平衡条件, 会用它解决一些实际问题.
4. 会对杠杆进行分类, 知道不同杠杆的特点, 了解各类杠杆的一些实例.

三、学法点津

1. 杠杆的平衡是指杠杆处于静止状态或绕支点匀速转动, 并不是只有在水平位置静止才叫杠杆的平衡.

2. 探究杠杆的平衡条件实验中要注意的几个问题.

(1) 先要调节杠杆的平衡螺母, 方法和调节天平的平衡一样, 哪边上翘就说明哪边轻, 平衡螺母就应该向哪边调节, 最后使杠杆静止在水平位置. 和托盘天平不同的是, 杠杆两边各有一个平衡螺母, 两个螺母调节方向必须一致, 向右调两个都向右, 向左调两个都向左.

(2) 让杠杆静止在水平位置平衡, 这样做的目的是为了能够直接从杠杆上读出力臂的大小, 方便实验.

3. 动力或阻力方向的判断.

杠杆平衡时,动力和阻力的方向不一定相反,但动力和阻力的作用效果一定相反.如动力的作用效果使杠杆顺时针旋转,那么阻力的作用效果一定是使杠杆逆时针旋转,根据这一原则,在作图时就不会把力的方向画错了.

4. 如何画力臂?

力臂实际上相当于几何中的点到直线的距离,点即为支点,直线即为力的作用线.具体步骤:

(1) 先找到杠杆的支点和动力、阻力的作用线,确定力的作用线是否够长,若不够长,就必须先作正向或反向延长线.

(2) 利用三角板,将其一条直角边靠在支点上,另一条直角边和力的作用线重合.

(3) 用笔画线,作出支点到力的作用线的距离,即为力臂,用 L_1 或 L_2 表示.

5. 如何画出杠杆上最小的动力?

(1) 根据杠杆的平衡条件,当阻力和阻力臂一定时,要使动力最小,动力臂就必须最长.

(2) 先找出最长的动力臂:把支点和动力作用点用线连起来作为力臂,这个动力臂就是最长的动力臂.若图中没有给出动力作用点,就在杠杆上找一个离支点最远的点,把它和支点连起来作为力臂,就是最长的动力臂.

(3) 再过动力作用点作这个最长的动力臂的垂线,动力就沿这个垂线方向,这个力就是最小的动力.画时特别要注意动力的方向,应该和阻力的作用效果相反.

6. 力作用在杠杆上,是否一定会对杠杆的平衡产生影响?

如果这个力直接作用在支点上,或力的延长线恰好经过杠杆的支点,则支点到该力的距离即力臂为零,即使这个力很大,它和它的力臂的乘积也为零,根据杠杆的平衡条件,它对杠杆原有的平衡不会产生影响.

四、基础问题例析



图 2 所示是古代战争中的“大炮”——抛石机,用它把大石块抛出去,打击远处的敌人,它实际是一个().

- A. 费力杠杆
C. 省力杠杆

- B. 等臂杠杆
D. 斜面



图 2

分析:用笔在图中大致地作出动力臂和阻力臂,可发现动力臂小于阻力臂,所以是费力杠杆。

答案:A

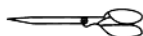
例 下面是各式各样剪刀的示意图,它们都是一对对的杠杆。现要用它们来剪开较硬的物体,最合适的剪刀是()。



A.



B.



C.



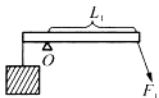
D.

分析:若要剪开较硬的物体,就应该选用省力的剪刀,也就是省力杠杆。省力杠杆的动力小于阻力,所以其动力臂一定大于阻力臂。虽然图中没有画出动力臂和阻力臂,不能直观地看出两个力臂的大小,但根据生活常识,一般把手比刀口短的剪刀,如 A、C、D 所示,动力臂都比阻力臂小,动力大于阻力,为费力杠杆。而把手比刀口长的剪刀,如 B 所示,动力臂比阻力臂大,动力小于阻力,为省力杠杆。

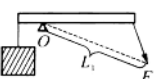
答案:B

点评:判断省力还是费力杠杆的基本方法是根据杠杆的平衡条件,画出两个力臂的大小,根据它们的大小关系判断是哪类杠杆。但实际上做这类题目不可能在图上一个一个地画力臂,时间也不允许,所以记住一些常见杠杆的分类是很有必要的。

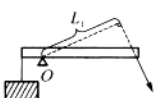
例 下面关于 F_1 力臂的作图中,正确的是()。



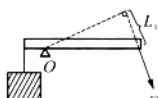
A.



B.



C.



D.

分析:力臂和力的作用线一定是垂直的,所以选项 A 和选项 B 错误。力臂是由支点到力的作用线的垂线段,而选项 D 中虽然有一个垂直符号,但动力臂 L_1 和力 F_1 并不垂直,且不是从支点出发的,所以错误。

答案:C

点评:本题虽然不是作图题,但实质是考查力臂的作法,根据力臂作法的要

求,很容易得出正确的答案.

例 图3所示是一个在台阶前的圆桶,王师傅想用最省力的方法把这个圆桶推上台阶,请在图中画出这个力的示意图.

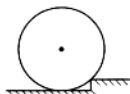


图3

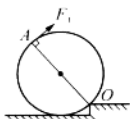


图4

分析:虽然是一个圆桶,但可以把它抽象成一个杠杆,动力即推圆桶的力,阻力即圆桶本身的重力.支点就是圆桶和台阶接触的位置 O 处,因为在圆桶转动时,只有它是固定不动的.根据杠杆的平衡条件,要找出最小的动力,应先找出最长的动力臂,圆桶上离支点 O 最远的距离就是直径了,所以从 O 点出发过圆心作出直径 OA , A 点即是力的作用点,作出力臂 OA 的垂线,即为 F_1 ,如图4所示.

答案:如图4所示.

例 图5所示杠杆处于平衡状态,若要使弹簧测力计的示数变为原来的 $1/2$,且保持杠杆仍然平衡,可以().

- A. 减少一个钩码 B. 减少两个钩码
C. 减少三个钩码 D. 把钩码向左移一个小格

分析:根据杠杆的平衡条件,在动力臂和阻力臂都不变的情况下,要想使动力变为原来的一半,则阻力也应变为原来的一半.

答案:B

例 园艺师用图6所示的剪刀修剪树枝时,为了更省力,应尽量().

- A. 让树枝远离刀轴 O ,手握在刀柄的中间
B. 让树枝远离刀轴 O ,手握在刀柄的末端
C. 让树枝靠近刀轴 O ,手握在刀柄的末端
D. 让树枝靠近刀轴 O ,手握在刀柄的中间

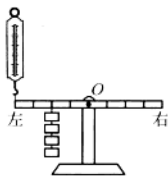


图5

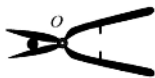


图6

分析:根据杠杆的平衡条件 $F_1 L_1 = F_2 L_2$, 变形得到 $F_1 = \frac{L_2}{L_1} F_2$. 因为树枝对杠杆的阻力大小是一定的, 所以要想减小手对杠杆的动力, 只有减小 L_2 (将树枝靠近刀轴) 或增大 L_1 (将手握在刀柄的末端), 如果两者能同时进行, 则更省力了.

答案:C

点评:在杠杆的平衡中, 要想改变动力的大小, 一般有三种方法: 改变阻力、改变动力臂、改变阻力臂.

例 如图7所示, 杠杆 AOB 的 A 端挂重为 G_A 的物体, B 端挂重为 G_B 的物体, 杠杆平衡时 AO 处于水平位置. 若 $AO=BO$, 杠杆自重不计, 则 G_A 和 G_B 的大小关系是().

- A. $G_A > G_B$
C. $G_A < G_B$

- B. $G_A = G_B$
D. 无法比较

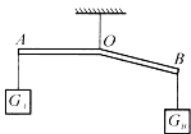


图7

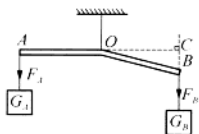


图8

分析:如图8所示, F_A 和 F_B 是作用在杠杆上的两个力, $F_A = G_A$, $F_B = G_B$, F_A 的力臂为 OA , 而 F_B 的力臂不是 OB , 而是 OC . 由于 $AO=OB$, 而 $OC < OB$, 所以 $OA > OC$. 根据杠杆的平衡条件, 所以 $F_A < F_B$, 即 $G_A < G_B$.

答案:C

例 图9所示为“探究杠杆的平衡条件”的实验装置.

(1) 首先应调节杠杆两端的平衡螺母, 使杠杆在不挂钩码时处于水平平衡状态. 这一调节过程的目的是为了使杠杆的自重对杠杆平衡不产生影响, 这时杠杆重力的力臂为0.

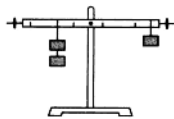


图9

(2) 实验过程中, 给杠杆两端挂上不同数量的钩码, 移动钩码的位置, 使杠杆

保持水平平衡状态,这时就可读出相应的数据.当然也可通过移动钩码的位置使杠杆在倾斜状态下达到平衡,并进行相关数据的测量.但我们总是选取杠杆的水平平衡状态进行实验,其原因主要是_____.

分析:在“探究杠杆的平衡条件”的实验中,为了消除杠杆的自重对杠杆平衡的影响,应使支点恰好位于杠杆的重心上,这样杠杆重力的力臂为零,力臂和重力的乘积就为零,所以对杠杆平衡不产生影响.之所以要使杠杆在水平位置平衡,是因为这时力与杠杆恰好垂直,力臂恰好在杠杆上,而杠杆上是有刻度的,所以方便直接从杠杆上读出力臂的大小.

答案:(1) 0 (2) 方便直接从杠杆上读出力臂的大小



基础训练

1. 如图所示,下列使用的工具中属于费力杠杆的是().



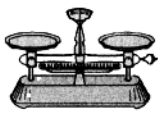
A. 用钓鱼竿钓鱼



B. 手推独轮车



C. 用钉锤撬钉子



D. 用天平测质量

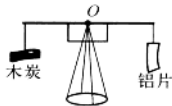
第1题

2. 工人用扳手拧螺母时,下列说法中正确的是().

- A. 扳手相当于一个费力杠杆
- B. 使用扳手时,手离螺母越近越省力
- C. 使用扳手可以省距离
- D. 使用扳手时,手离螺母越远越省力

3. 如图所示为某同学自制的天平式空气湿度仪,杠杆处于水平平衡.当空气的水汽含量增多,即湿度变大时,由于木炭有较强的吸水性,结果().

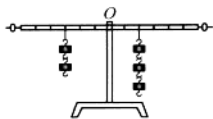
- A. 杠杆保持水平
- B. 木炭端下沉
- C. 铝片端下沉
- D. 两端都下沉



第3题

4. 如图所示,杠杆在水平位置处于平衡状态,杠杆上

每小格均匀等距,每个钩码都相同.下列四项操作中,会使杠杆左端下倾的是().



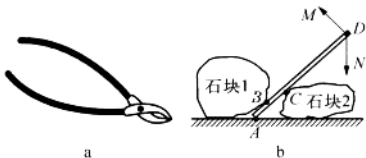
第4题

① 在杠杆的两侧同时各减掉一个钩码;② 在杠杆的两侧钩码下同时各加挂一个相同的钩码;③ 将杠杆两侧的钩码同时各向外移动一个小格;④ 将杠杆两侧的钩码同时各向内移动一个小格.

- A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④

5. 2008年5月12日,四川汶川发生大地震,救援队员利用各种器材展开抢险救灾工作.

(1) 救援队员利用如图 a 所示的钢丝钳把钢筋剪断,钢丝钳是 _____ (选填“省力”或“费力”) 杠杆.



第5题

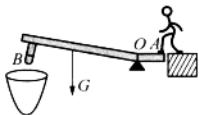
(2) 使用撬棒,救援队员把滚落在公路上的石块撬起,如图 b 所示.

若救援队员在撬棒 D 点沿 DM 方向用力撬起石块 1,撬棒的支点是 _____ 点;若救援队员在撬棒 D 点沿 DN 方向用力撬起石块 1,撬棒的支点是 _____ 点.

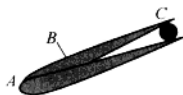
6. 小林同学在农村老家发现一种“舂米”的古代简单机械,其示意图如图所示.使用这个装置时,人在 A 端用力把它踩下后立即松脚,B 端就会下落,打在石臼内的谷物上,从而把谷物打碎.你认为它属于 _____ (选填“费力”或“省力”) 杠杆,并请你在图中画出 G 的力臂.

7. 俗话说“小小秤砣压千斤”,这可以根据杠杆平衡条件来解释.只要秤砣对秤杆作用的力臂比所挂物对秤杆作用的力臂 _____ (选填“大得多”或“小得多”),那么“小小秤砣压千斤”是完全可以实现的.

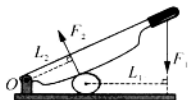
8. 人们常用的镊子是一种杠杆.如图所示,用镊子夹取物体时,手压在 B 处,则支点在 _____ 处,它是 _____ (选填“省力”、“费力”或“等臂”) 杠杆.



第6题



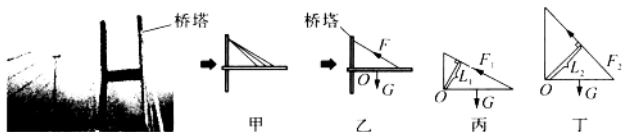
第8题



第9题

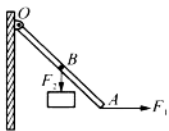
9. 铡刀在使用时的受力情况如图所示,某学生在图中分别作出了力 F_1 和 F_2 的力臂 L_1 和 L_2 ,其中_____ (选填“ L_1 ”、“ L_2 ”或“ L_1 和 L_2 ”)的作法不对.

10. 如图所示为一座斜拉桥.小强想:“桥塔为什么要造这么高?”对此,他进行了如下研究:将大桥的结构进行简化,抽象成图乙所示的模型,又画了桥塔高低不同的两幅图,如图丙和丁.小强通过比较发现,适当增加桥塔的高度,可_____ (选填“增大”或“减小”)斜拉索拉力的力臂,从而_____ (选填“增大”或“减小”)斜拉索的拉力.

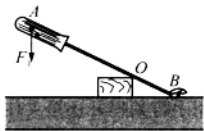


第10题

11. 如图所示,杠杆 OBA 处于平衡状态,在图中分别画出 F_1 的力臂 L_1 和 F_2 的力臂 L_2 .



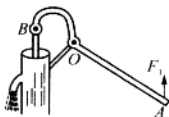
第11题



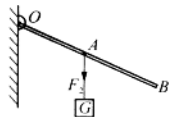
第12题

12. 如图所示为用螺丝刀撬图钉的示意图,在图中画出动力 F_1 的力臂 L_1 和阻力 F_2 的示意图.

13. 如图所示, F_1 是作用在抽水机手柄 A 点处的动力, O 为支点. 请画出动力 F_1 的力臂 L_1 .



第13题



第14题

14. 如图所示,轻质杠杆 OB 的 A 点挂一重物 G ,绳子所受的拉力为 F_2 , O 为

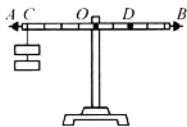
杠杆的支点,请在杠杆的端点 B 处画出使杠杆保持静止的最小的力 F_1 的示意图,并作出 F_1 和 F_2 的力臂 L_1 和 L_2 .

15. 小明在“探究杠杆的平衡条件”的实验中,采用如图所示的装置.

(1) 实验时,应先调节平衡螺母,使杠杆在_____位置平衡.

(2) 若不计杠杆的质量和摩擦,杠杆刻度均匀,每个钩码都相同,小明在 C 点挂 2 个钩码时,在 D 点应挂_____个钩码,杠杆才能恢复平衡.

(3) 若钩码所挂位置不动,将左边的钩码拿掉一个,要使杠杆仍保持平衡状态,小明应将右边的钩码拿掉_____个.



第 15 题

五、综合问题例析

例 夹子是我们生活中经常使用的物品,如图 10 所示给出了用手捏开和夹住物品时的两种情况,下列说法中正确的是().

- A. 当我们用手将其捏开时,它是费力的
- B. 当我们用其夹住物品时,它是费力的
- C. 无论用手将其捏开还是夹住物品时,它都是省力的
- D. 无论用手将其捏开还是夹住物品时,它都是费力的

分析: 如图 10 左图所示,手用的力是动力,钢圈施加的力是阻力,因为 $L_1 > L_2$,所以 $F_1 < F_2$,是省力的;而在右图中,钢圈对杠杆的力是动力,而物品对杠杆的力是阻力,因为 $L_1 < L_2$,所以 $F_1 > F_2$,是费力的.



图 10

答案: B