

读书是最美的姿态 *Reading is most graceful* 主 编:刘为汭

图解

指点迷津 精解精析 注重提升 诲人不倦

教辅是教材的帮手,是教学内容的有效补充,而不仅是重复、枯燥的习题训练,因此教辅用书应着重知识的整合提升,以便赋予学生更多的应试策略与方法,而不该沦为彻头彻尾的考试“秘籍”。

初中物理

Tu jie chuzhong wuli

九年级



排資參學煉—中厨—點野嘢, III ... 攸, II ... 圖, I

IV. 6934.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第150350号

初中物理

九年级

主 编:刘为浒

编者:刘为浒

李秀斌

代怀安

董泽雨



NLIC 2970718767

图书在版编目(CIP)数据

图解初中物理. 九年级 / 刘为浒主编. —长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2009. 8

ISBN 978-7-5463-0821-0

I. 图… II. 刘… III. 物理课—初中—教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 150720 号

附录

雨圣董



蒋兴波: 主

蒋兴波: 著

书 名 图解初中物理☆九年级

责任编辑 季洪霞

责任校对 杨宗香 吕兰生 邹书生

出 版 吉林出版集团有限责任公司

(长春市人民大街 4646 号 邮编: 130021)

发 行 江苏可一出版物发行集团有限公司(电话: 025-66989810)

集团网址 <http://www.keyigroup.com>

经 销 全国新华书店

印 刷 南京玄武湖印刷实业有限公司

(南京市栖霞区尧化门尧胜村 109 号 邮编: 210046)

开 本 880×1230 毫米 1/16

印 张 9.75

字 数 128.3 千字

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5463-0821-0

定 价 17.00 元



前言

教辅是教材的帮手,是教学内容的有效补充,而不仅是重复、枯燥的习题训练,因此教辅用书应着重知识的整合提升,以便赋予学生更多的应试策略与方法,而不该沦为彻头彻尾的考试“秘籍”。打个有趣的比方,教辅书籍就如同餐后的甜点,虽不能替代教材这道主菜,却能以其独特的口味、多样的风格,将学生的“餐后时光”装点得兴趣盎然、颇有生趣。

基于以上的认识,摆在我们面前的不是一套平常意义上的物理教辅,作者的初衷也不仅仅是辅助学生的物理学习。更看重的体现在以下这些栏目的设计:

知识脉络图解 利用典型图示展示真实的物理情景,梳理知识,帮助学生建立知识之间的脉络,学生在体悟把玩中必然豁然开朗。

经典例题 瞄准近三年中考试题,立足双基,广泛调研,精选母题整合改编,精心锤炼中点拨疑难试题精解精析。

竞赛扩展 历年竞赛真题中蕴含着令人惊叹的思维技巧,欣赏它们不仅仅是为了参加竞赛,而是扩展思维、提升能力。

自主评估 这不是普通的一份试卷,而是根基于编者十余年的教学实践,在收集了大量学生典型错误的基础上,有针对性编排的优秀试题,掌握了它们,你就掌握了本章的主要思路和考察角度。

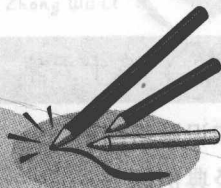
09 中考新题速递 认真阅读 09 年全国一百多份中考真题,发现典型的考察热点,新颖的考察角度,把脉中考走向,总结应试技巧,指点迷津信息超前。

总之,这套丛书既有合理的序列、科学的安排、精巧的设计,又充分注重知识的延展性,注意对学生创新能力和实践能力的培养,是套难得一见的好参考书。由于编者水平所限,书中难免有不足之处,希望广大师生在使用过程中给我们提出宝贵的修改意见,愿丛书得到大家的喜欢。

编者



目录



第十一章 简单机械和功

知识脉络图解	1
经典例题	4
竞赛扩展	6
自主评估	7
09 中考新题速递	11

第十二章 机械能和内能

知识脉络图解	14
经典例题	18
竞赛扩展	20
自主评估	21
09 中考新题速递	24

第十三章 电路初探

知识脉络图解	27
经典例题	30
竞赛扩展	31
自主评估	32
09 中考新题速递	36

第十四章 欧姆定律

知识脉络图解	39
经典例题	41
竞赛扩展	43
自主评估	45
09 中考新题速递	50

第十五章 电功和电热

知识脉络图解	53
经典例题	56
竞赛扩展	59
自主评估	62
09 中考新题速递	67



第十六章 家庭电路

知识脉络图解	71
经典例题	74
竞赛扩展	75
自主评估	76
09 中考新题速递	79



第十七章 电和磁

知识脉络图解	80
经典例题	83
竞赛扩展	85
自主评估	86
09 中考新题速递	89



第十八章 电磁波与现代通信

知识脉络图解	92
经典例题	94
竞赛扩展	95
自主评估	95
09 中考新题速递	97



第十九章 能 量

知识脉络图解	98
经典例题	100
竞赛扩展	102
自主评估	103
09 中考新题速递	106

九年级第一学期期中考试	108
-------------------	-----

九年级第一学期期末考试	114
-------------------	-----

模拟试卷一	119
-------------	-----

模拟试卷二	125
-------------	-----

2010 年中考复习专题练习	131
----------------------	-----

附录 1: 基本物理量、常数及公式	139
-------------------------	-----

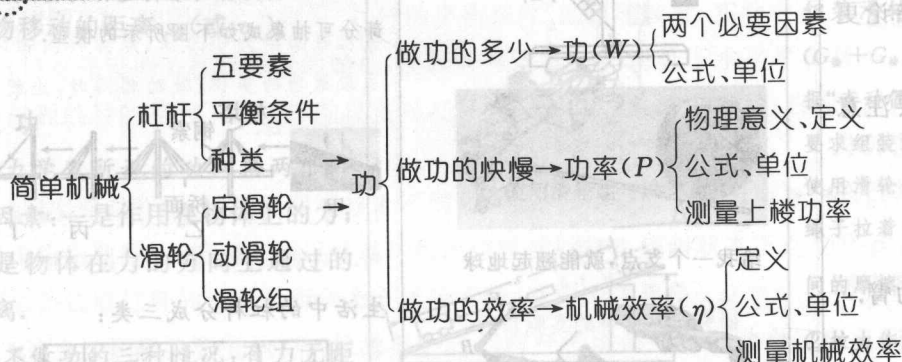
附录 2: 与人体有关的物理量(初中生)	141
----------------------------	-----

参考答案	142
------------	-----



第十一章 简单机械和功

知识脉络图解



知识讲解	典型图示	重点点拨
一、杠杆 1. 定义: 在力的作用下绕着固定点转动的硬棒叫杠杆。 2. 五要素: (1) 支点: 杠杆绕着转动的点。用 O 表示。 (2) 动力: 使杠杆转动的力。用字母 F_1 表示。 (3) 阻力: 阻碍杠杆转动的力。用字母 F_2 表示。 (4) 动力臂: 从支点到动力作用线的距离。用字母 l_1 表示。 (5) 阻力臂: 从支点到阻力作用线的距离。用字母 l_2 表示。 二、杠杆的平衡条件 1. 概念: 杠杆静止或匀速转动。 (1) 实验前要将杠杆调在水平位置平衡。调节平衡螺母的方法是“杠杆哪边翘, 就往哪边调”, 回想小时候玩的跷跷板如图, 因为是左端翘, 所以无论哪边的小孩均应往左端移。此时在水平位置平衡是为了使杠杆的重心落在支点		定义说明: ① 杠杆可直可曲, 形状任意。 ② 有些情况下, 可将杠杆实际转一下, 来帮助确定支点。如: 鱼杆、铁锹。 作用力的说明: ① 动力、阻力都是杠杆的受力, 所以作用点在杠杆上。 ② 动力、阻力的方向不一定相反, 但它们使杠杆的转动的方向相反。 画力臂方法: 一找支点、二画线、三连距离、四标签。 (1) 找支点 O; (2) 画力的作用线(虚线); (3) 画力臂(虚线, 过支点垂直力的作用线作垂线); (4) 标力臂(大括号)。 杠杆平衡条件不能认为是: 动力 $\times$ 支点到动力作用点距离 = 阻力 $\times$ 支点到阻力作用点距离。可用弹簧测力计斜拉来驳斥。 解决杠杆平衡时动力最小问题: 此类问题要使动力最小, 必须使动力臂最大, 一般情况下把支点和动力作用点的



上,从而使杠杆的自重对平衡不产生影响。

(2)实验时也要将杠杆调在水平位置平衡.调节的方法是增减或移动钩码.此时在水平位置平衡是便于从杠杆上测量力臂。

(3)该实验多次测量的目的是为了 避免偶然性,使得出的结论更具普遍性。

(4)用弹簧测力计做实验要注意测力计应竖直使用。

2. 结论:

杠杆的平衡条件是:

动力×动力臂=阻力×阻力臂。

写成公式: $F_1 l_1 = F_2 l_2$

也可写成: $F_1/F_2 = l_2/l_1$

三、滑轮

1. 定滑轮:

(1)定义:轴固定不动的滑轮。

(2)特点:使用定滑轮不能省力但是能改变动力的方向。

(3)对理想的定滑轮(不计轮轴间摩擦) $F=G$,绳子自由端移动距离 s_F (或速度 v_F)=重物移动的距离 s_G (或速度 v_G)。

2. 动滑轮:

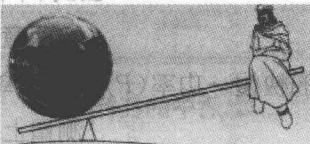
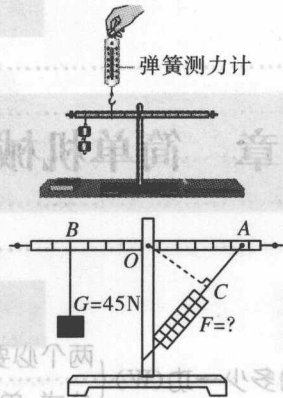
(1)定义:和重物一起移动的滑轮。(可上下移动,也可左右移动)

(2)特点:使用动滑轮能省一半的力,但不能改变动力的方向。

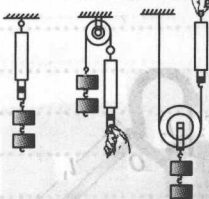
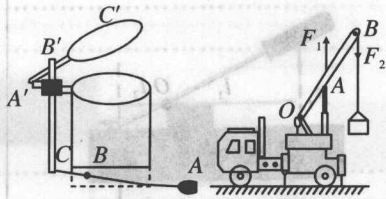
(3)理想的动滑轮(不计轴间摩擦和动滑轮重力)则: $F=1/2G$,只忽略轮轴间的摩擦则拉力 $F=1/2(G_{物}+G_{动})$,绳子自由端移动距离 s_F (或 v_F)=2 倍的重物移动的距离 s_G (或 v_G)。

3. 滑轮组:

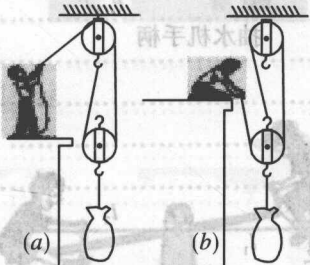
(1)定义:定滑轮、动滑轮组合成滑轮组。



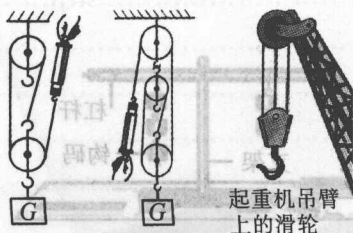
给我一个支点,就能翘起地球



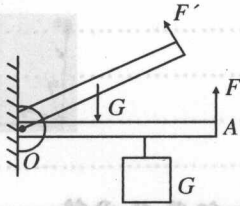
研究动、定滑轮特点



研究滑轮组特点



连线作为力臂时,该力臂最长,与该力臂垂直的力就是最小的力。



模型法:将大桥的结构进行简化,取其部分可抽象成如下图所示的模型。



生活中的杠杆分成三类:

名称	特征	特点	应用举例
等臂杆	$l_1 = l_2$	不省力、不费力、不省距离	天平、定滑轮
费力杆	$l_1 < l_2$	费力、费距离、费力、离	镊子、铡刀、羊角锤、钢丝钳、手推车、花枝剪刀
省力杆	$l_1 > l_2$	省力、省距离	撬棒、缝纫机踏板、起重臂、人的前臂、理发剪刀、钓鱼杆



利用减小阻力臂可以省力



定滑轮的实质是:等臂杠杆。

动滑轮的实质是:动力臂为阻力臂 2 倍的省力杠杆。



(2)特点:使用滑轮组既能省力又能改变动力的方向。

(3)理想的滑轮组(不计轮轴间的摩擦和动滑轮的重力)拉力 $F = 1/nG$ 。只忽略轮轴间的摩擦,则拉力 $F = 1/n(G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$ 绳子自由端移动距离 s_F (或 v_F) = n 倍的重物移动的距离 s_G (或 v_G)。

四、功

1. 力学里所说的功包括两个必要因素:一是作用在物体上的力;二是物体在力的方向上通过的距离。

2. 不做功的三种情况:有力无距离、有距离无力、力和距离垂直。

3. 规定:功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积。

公式: $W = FS$

4. 功的单位:焦耳, $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。把一个鸡蛋举高 1 m ,做的功大约是 0.5 J 。

5. 功的原理:

(1)内容:使用任何机械都不省功。

(2)功的原理告诉我们:使用机械要省力必须费距离,要省距离必须费力,既省力又省距离的机械是没有的。

(3)应用:斜面。

理想斜面公式: $FL = Gh$

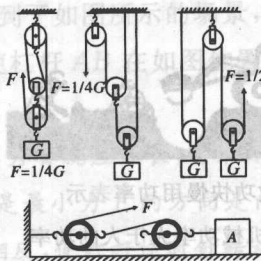
其中, F , 沿斜面方向的推力; L : 斜面长; G : 物重; h : 斜面高度。

五、功率

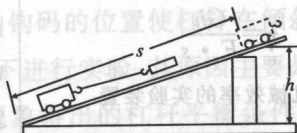
1. 定义:单位时间里完成的功。

2. 物理意义:表示做功快慢的物理量。

3. 公式: $P = \frac{W}{t} = Fv$



$$F = \frac{1}{2}f$$



斜面省力但不省功



有力无距离



有距离无力



力和距离垂直



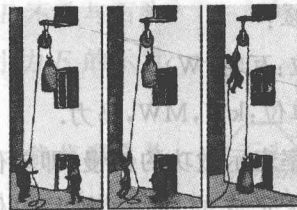
盘山公路就是一个斜面



斜面与轮轴的组合机械



爬楼做功有快慢



定滑轮不省力

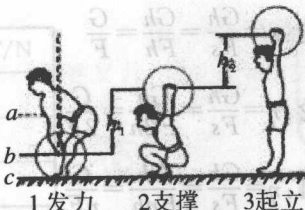
组装滑轮组方法:首先根据公式 $n = (G_{\text{物}} + G_{\text{动}})/F$ 求出绳子的股数。然后根据“奇动偶定”的原则,结合题目的具体要求组装滑轮。

使用滑轮组提重物时,先要数出有几段绳子拉着动滑轮,①若忽略滑轮和轴之间的摩擦以及绳重, $F = \frac{1}{n}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$,

②拉力作用点移动的距离 $S = nh$ 或移动的速度 $v_{\text{绳}} = nv_{\text{物}}$;③在滑轮或滑轮组中,只要是同一根绳子,其各段的拉力都是相同的。



举起一只鸡蛋做功1焦



1 发力 2 支撑 3 起立

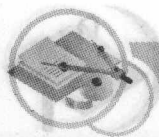


举起过程做功、停举时不做功

说明:

①功的原理是一个普遍的结论,对于任何机械都适用。

②我们做题遇到的多是理想机械(忽略摩擦和机械本身的重力)。理想机械:使用机械时,人们所做的功(Fs) = 直接用



4. 单位:

主单位: 瓦特(W).

常用单位: kW, MW, 马力.

5. 功率表示做功的快慢, 即单位时间内完成的功; 功率大的做功快.

六、机械效率

1. 定义: 有用功跟总功的比值.

$$2. \text{公式: } \eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$$

3. 通常用百分数表示. 某滑轮机械效率为 60% 表示: 有用功占总功的 60%.

4. 对于实际机械, 由于总是有额外功存在, $\eta < 1$, 没有单位.

5. 提高机械效率的方法:

(1) 减少额外功: 减小机械自重、减小机件间的摩擦;

(2) 增加有用功: 在机械结构一定的情况下, 可以采取增加提升物重的办法来实现.

6. 相关计算公式汇集:

$$\text{斜面: } \eta = \frac{Gh}{FL}$$

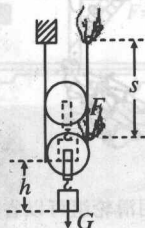
$$\text{定滑轮: } \eta = \frac{Gh}{Fs} = \frac{Gh}{Fh} = \frac{G}{F}$$

$$\text{动滑轮: } \eta = \frac{Gh}{Fs} = \frac{Gh}{F2h} = \frac{G}{2F}$$

$$\text{滑轮组: } \eta = \frac{Gh}{Fs} = \frac{Gh}{Fn h} = \frac{G}{nF}$$

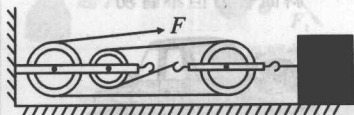


做功快慢用功率表示
图中机械功率大于人的功率

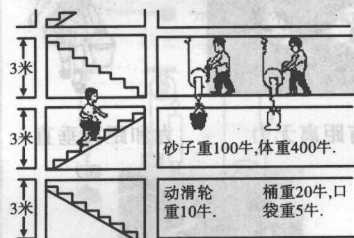


$$\eta = \frac{Gh}{F \cdot s}$$

研究机械效率的实验装置



$$\eta = \frac{fl}{FL}$$



注意:

① 某小轿车功率 66 kW, 它表示: 小轿车 1 s 内做功 66000 J

② 根据功率的导出式: $P = Fv$ 可知功率一定时, 要增大 F , 必须减小 v , 即汽车上坡时要换低速档.

③ 换算: $1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$ $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$
 $1 \text{ 马力} = 735 \text{ W}$

④ 比较功率大小方法: 做功时间相同, 比较做功的多少; 做功相同时, 比较做功时间长短.

1. 有用功: (1) 定义: 对人们有用的功. (2) 公式: $W_{\text{有用}} = Gh$ (提升重物) = $W_{\text{总}} - W_{\text{额}} = \eta W_{\text{总}}$

2. 额外功: (1) 定义: 并非我们需要但又不得不做的功. (2) 公式: $W_{\text{额}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有用}} = G_{\text{动}} h$ (忽略轮轴摩擦的动滑轮、滑轮组)

3. 总功: (1) 定义: 有用功加额外功或动力所做的功. (2) 公式: $W_{\text{总}} = W_{\text{有用}} + W_{\text{额}} = Fs = W_{\text{有用}} / \eta$

4. 机械效率的测量:

$$(1) \text{原理: } \eta = \frac{Gh}{Fs}$$

(2) 应测物理量: 钩码重力 G 、钩码提升的高度 h 、拉力 F 、绳的自由端移动的距离 s .

(3) 器材: 钩码、铁架台、滑轮、细线外, 刻度尺、弹簧测力计.

(4) 步骤: 必须竖直匀速拉动弹簧测力计使钩码升高, 目的: 保证测力计示数大小不变.

经典例题

【例题 1】 2008 年 5 月 12 日, 四川汶川发生 8.0 级地震. 救援队员利用各种器材展开抢险救灾工作. 使用撬棒, 救援队员把滚落在公路上的石块撬起, 如图所示, 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.



【点拨】 支点是杠杆绕之转动的固定点, 结合实际操作理解: 当撬棒 D 点沿 DM 方向用力撬起石块 1, 是围绕 A 点转动的; 而撬棒 D 点沿 DN 方向用力撬起石块 1, 是围绕 C 点转动的. 就不难得出结论.

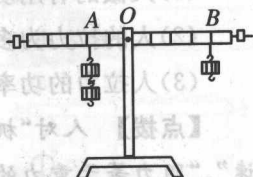


【例题 2】 小华在动物园参观时,看到了如图所示的场景,为使小熊猫 P 不致与石头相撞而受伤害,请在杠杆 AB 上作出使杠杆 AB 在如图位置静止时的最小力 F 的示意图和该力的力臂 l ,图中 O 为旋转点.



【点拨】 虽然我们都知道要力最小,力臂就应最长,可本题的关键如何才能找到最长的力臂,是 OA 还是 OB ? 另一个难点就是最小力 F 的方向是向上还是向下? 由于熊猫 P 的作用力已使杠杆顺时针转动了,力 F 的作用效果就应相反,使杠杆逆时针转动,因此方向为垂直 OB 向上.

【例题 3】 如图所示为探究“杠杆的平衡条件”的实验装置. 实验中:



(1) 首先应调节杠杆两端的螺母,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 _____.

(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下进行实验,其原因主要是 _____.

(3) 小红根据如图所示的实验现象得出的杠杆平衡条件是:“动力 $\times$ 支点到动力作用点的距离 = 阻力 $\times$ 支点到阻力作用点的距离”. 为了说明这一结论并不正确,请在如图所示的杠杆上画出需要对杠杆施加的力的示意图和这个力的力臂.



【点拨】 这个考题的新颖之处在于,很多时候我们注意到该实验中杠杆需要两次在水平位置平衡,但却未能指出这两次水平位置平衡的目的是不同的. (1) 挂钩码前处于水平平衡状态是为了使杠杆的重心落在支点上,从而使杠杆重力的力臂为零,因此自重对杠杆平衡就不产生影响了. (2) 挂上钩码后,学生经历了实验就自然知道杠杆不在水平位置平衡时,会造成测量力臂的困难.

【例题 4】 做物理实验要遵循实事求是的原则. 芳芳同学按照如图所示装置对动滑轮特点进行了探究,记录的数据如下表:

实验次数	物重 G/N	弹簧测力计的示数 F/N
1	1.0	0.7
2	1.5	1.0
3	2.0	1.3



通过分析数据,她觉得与“使用动滑轮能省一半的力”的结论偏差较大. 你一定也做过这样的实验,回想你的实验经历,回答下列问题:

(1) 该实验中出现这样结果的主要原因是什么? 除此之外还应满足什么条件时“使用动滑轮能省一半的力”?

(2) 分析表中数据你还发现该装置的机械效率随物重的增大怎样变化?

【点拨】 本实验误差偏大,是很多同学的疑问,该题带领我们思考产生误差的原因,体现了实事求是的科学精神. 从图中不难看出测力计提起的不仅是物体还有动滑轮,上升时还要克服轮与轴、线与轮之间的摩擦. 另外动滑轮的支点在动滑轮左侧,要省一半的力,动力臂还要是动滑轮的直径,所以必须竖直向上拉才行. 机械效率可以由 $\eta = W_{\text{有用}}/W_{\text{总}} = Gh/Fs = G/Fn$ 求出.

【例题 5】 如图所示,工人用动滑轮把重物匀速提升到一定高度,重物的重力为 $G_{\text{物}}$,动滑轮的重力为 $G_{\text{动}}$,此装置的机械效率为 η ,不计绳重和摩擦. 则工人所用的拉力为 _____.



A. $\frac{1}{2}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$

B. $\frac{G_{\text{物}}}{2\eta}$

C. $\frac{G_{\text{物}} + \eta G_{\text{动}}}{\eta}$

D. $\frac{G_{\text{动}}}{2(1-\eta)}$



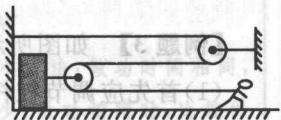
【点拨】要看清题中条件从而正确运用公式解题,在不计滑轮重和摩擦的情况下,拉力 $F = G_{\text{物}}/2$;在不计摩擦的情况下, $F = \frac{1}{2}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$;在实际情况下,由 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{F2h} = \frac{G}{2F}$ 得 $F = \frac{G}{2\eta}$.

【例题 6】如图所示是搬运工人用滑轮组将仓库中的货物沿水平轨道拉出的示意图. 已知货物的质量为 600 kg,所受轨道的摩擦力为其重力的 0.1 倍,滑轮组的机械效率为 75%. 若人以 0.5 m/s 的速度匀速前行,经 100 s 将货物拉出仓库, g 取 10 N/kg,求在此过程中:

(1)人做的有用功为多大?

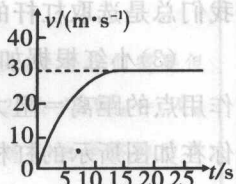
(2)人的拉力为多大?

(3)人拉力的功率为多大?



【点拨】人对“机械”所做的功为总功,“机械”对物体做的功为有用功. 由此出发,依据有用信息“匀速”、“阻力等于重力的 0.1 倍”、“ $S = vt$ ”、“ $G = mg$ ”,可计算有用功;依据题图信息可知整个机械类似与一个“一动一定”滑轮组.

【例题 7】随着人民生活水平的不断提高,汽车已经走进我们的家庭. 若某轿车以 90 kW 的恒定功率启动做直线运动,运动过程中受到的阻力不变,运动的速度 v 与时间 t 的关系如图所示. 则在 0~5 s 时间内,轿车发动机做功 _____ J,轿车运动过程中受到的阻力是 _____ N.



【点拨】本题关键在于由图像读出“0~5 s 时间内为加速直线运动”因此发动机牵引力是大于阻力的,“15 s 后为匀速直线运动”水平受到的是平衡力,即 $f = F$.

竞赛扩展

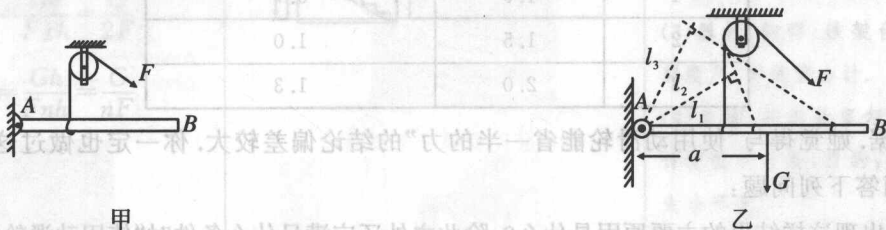
【例题 8】如图甲所示的装置中,均匀木棒 AB 的 A 端固定在铰链上,悬线一端绕过某定滑轮,另一端套在木棒上使木棒保持水平,现使线套逐渐向右移动,但始终保持木棒水平,则悬线上的拉力(棒和悬线均足够长)

A. 逐渐变小

B. 逐渐变大

C. 先逐渐变大,后又变小

D. 先逐渐变小,后又变大



【点拨】如图乙所示,以 G 表示杆 AB 的自重, a 表示杆的重心到 A 端的距离, F 表示悬线拉力的大小, l 表示作用于杆 AB 上的悬线拉力对 A 点的力臂. 把 AB 视为一根可绕 A 端转动的杠杆,则由杠杆的平衡条件应有 $G \cdot a = F \cdot l$. 由于 $G \cdot a$ 是一定的,当线套在杆上逐渐向右移动时,拉力 F 的动力臂 l 经历了先逐渐变大后又逐渐变小的过程,故悬线的拉力 F 则是逐渐变小后逐渐变大.

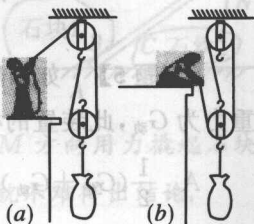
【例题 9】甲、乙两人用相同的滑轮和绳子分别组成如图所示的 a、b 两个滑轮组,把相同物体提升了相同的高度,则两滑轮组的效率 η_a 、 η_b 及甲、乙两人所用的力 F_a 、 F_b 的比分别是(不计摩擦及绳重)

A. 2:3 2:3

B. 3:2 3:2

C. 1:1 3:2

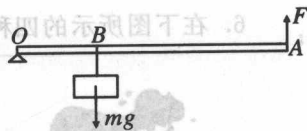
D. 1:1 2:3





【点拨】 本题关键在于能抓住题目中的关键词并领会其含义：相同的滑轮和绳子和不计摩擦及绳重（因此额外功相同），相同物体提升了相同的高度（因此有用功也相同），因此两滑轮组的效率 η_a 、 η_b 应当相同。再根据 $\eta = W_{\text{有用}}/W_{\text{总}} = Gh/Fs = G/Fn$ 得出 $F = G/\eta n$ 在 G 、 η 相同时 F 与 n 成反比，所以为 3:2。

【例题 10】 某工地在冬季水利建设中设计了一个提起重物的机械，如图所示是这个机械一个组成部分的示意图。OA 是根钢管，每米受重力为 30 N；O 是转动轴；重物的质量 m 为 150 kg，挂在 B 处，OB=1 m；拉力 F 加在 A 点，竖直向上，取 $g=10 \text{ N/kg}$ 。为维持平衡，钢管 OA 为多长时所用的拉力最小？这个最小拉力是多少？



【点拨】 设 $OA=x$ ， $OB=b$ ，每米长钢管重为 $w=30 \text{ N/m}$ 。根据杠杆平衡条件可以列出方程：

$$bmg + \frac{x}{2} \cdot wx = Fx$$

整理后为 $wx^2 - 2Fx + 2bmg = 0$

这个方程有解的条件是 $\Delta \geq 0$ ，其中 $\Delta = (-2F)^2 - 8wbmg$

由此解出 $F \geq 300 \text{ N}$

从①式可以解出钢管长 x

$$x = \frac{2F \pm \sqrt{\Delta}}{2w}$$

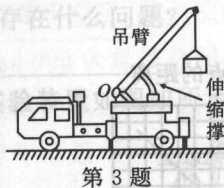
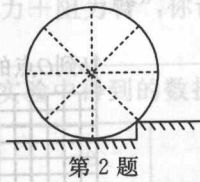
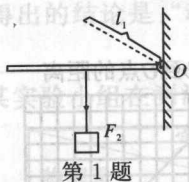
由于拉力最小时 $\Delta=0$

所以拉力最小时的钢管长为 $x = \frac{F}{w} = \frac{300 \text{ N}}{30 \text{ N/m}} = 10 \text{ m}$



自主评估

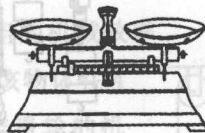
1. 如图所示，杠杆在力 F_1 、 F_2 作用下处于平衡状态， l_1 为 F_1 的力臂，请在图中作出 F_2 的力臂 l_2 及力 F_1 。



3. 如图为某种吊车的工作示意图。利用伸缩撑杆可使吊臂绕 O 点转动；伸缩撑杆为圆弧状，伸缩时对吊臂的支持力始终与吊臂垂直。下列关于这个吊车的有关说法正确的是 ()

- A. 吊臂是一个省力杠杆
- B. 使用这种吊车，好处是可以少做功
- C. 匀速顶起吊臂的过程中，伸缩撑杆的支持力大小保持不变
- D. 匀速顶起吊臂的过程中，伸缩撑杆的支持力渐渐变小

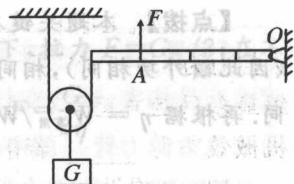
4. 如图所示的简单机械，在使用中属于费力杠杆的是 ()



- A. 羊角锤
- B. 镊子
- C. 瓶起子
- D. 托盘天平



5. 如图所示,滑轮下挂重 500 N 的物体 G,滑轮重 40 N,绳和杠杆都是轻质的.要在图示位置使杠杆平衡,在杠杆的 A 点所加的竖起向上的力 F 应是(杠杆上标度的间距相等) ()



- A. 270 N B. 360 N C. 540 N D. 720 N

6. 在下图所示的四种情形中,人对物体做功的是 ()



搬而未起

A



举着杠铃静止不动

B



用力拉上车水平前进

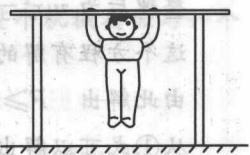
C



提着水桶水平行走

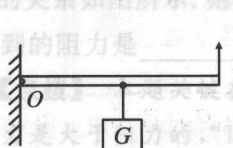
D

7. 如图所示,要粗测小明同学做“引体向上”时的功率.下面所列的物理量中,不需要测量的是 ()

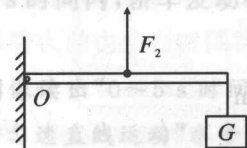


- A. 他的质量 B. 单杠的高度
C. 每次身体上升的高度 D. 做“引体向上”的时间

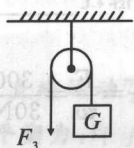
8. 下列简单机械,使重量同为 G 的物体都处于静止状态,用力最大的是(不计摩擦) ()



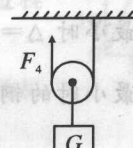
A. F_1



B. F_2

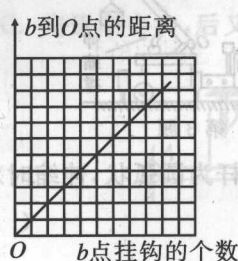
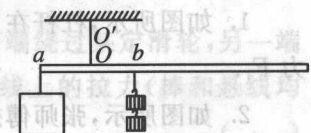


C. F_3

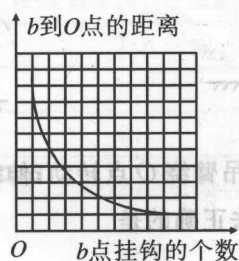


D. F_4

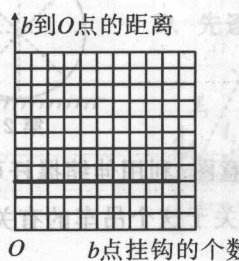
9. 如图所示,绳子 OO' 悬吊着质量忽略不计的杆,在杆的 a 点挂上重物 G,在 O 右侧某点 b 处挂上钩码.重物 G 的质量及 a 到 O 的距离不变,要使杆保持水平, b 点挂的钩码个数(各个钩码质量相同)和 b 到 O 的距离的关系是下图中哪一幅图: ()



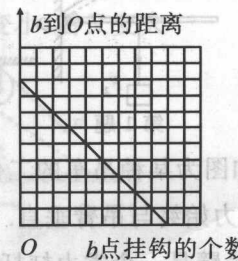
A



B

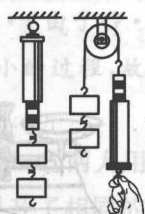


C

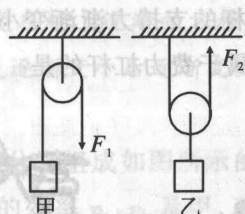


D

10. 如图所示的滑轮是 _____ 滑轮,观察图中弹簧测力计的示数,可以知道使用这种滑轮可以改变 _____,不能 _____.



第 10 题



第 11 题



第 12 题

11. 如图所示,一物体重 500 N,滑轮重、绳重和摩擦均忽略不计,要拉起这个物体甲图中需 _____ N 拉力,乙图中需 _____ N 拉力.



13. 请你设计一个测量两位同学从一楼上到三楼做功快慢的实验.

(2) 实验需要测量的物理量是_____、_____和_____；

(1)你认为杠杆两端螺母的作用是什么?

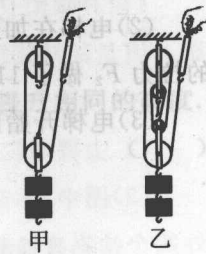
实验序号	动力 F_1/N	动力臂 l_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/cm
1	2	20	1	10
2	1	8	2	4

(3)通过此探究实验应该得出的结论是:

动力 F/N	动力臂 l/cm	阻力 F_1/N	阻力臂 l_1/cm
4	5	5	4

15. 某实验小组在测滑轮组机械效率的实验中得到的数据如下表所示,实验装置如图如所示.

物理量 \ 实验次数	1	2	3
钩码重 G/N	4	4	6
钩码上升高度 h/m	0.1	0.1	0.1
绳端拉力 F/N	1.8	1.4	2.4
绳端移动距离 s/m	0.3	0.5	0.3
机械效率 η	74%	57%	83%



(1)从表中数据可分析出实验 1 是用_____图做的实验,实验 2 是用_____图做的实验.

(2)通过实验 1 和实验 2 的数据分析可得出结论:使用不同的滑轮组提升相同的重物时,动滑轮的个数越多,滑轮组的机械效率_____.

(3)比较实验 1 和实验 3 可得结论:使用同一滑轮组,_____可以提高滑轮组的机械效率.

16. 一物体质量为 18 kg , 其所受重力为 _____ N . 如图所示, 小明用定滑轮将该物体在 4 s 内匀速提高 2 m . 所用拉力为 200 N . 此过程中, 小明做的有用功是 _____ J , 定滑轮的机械效率是 _____, 拉力的功率是 _____ W . (取 $g = 10\text{ N/kg}$)



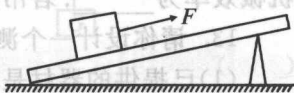
17. 斜面也是一种简单机械. 如图所示, 已知斜面上木箱的质量 $m=40\text{ kg}$, 人对木箱的



拉力 $F=75\text{ N}$, 斜面长 $s=4\text{ m}$, 斜面高 $h=0.5\text{ m}$. 求:

(1) 木箱受到的重力 (g 取 10 N/kg).

(2) 斜面的机械效率.



18. 某同学身高 1.8 m , 体重为 70 kg , 在迎奥运田径运动会上他参加背跃式跳高比赛, 起跳后身体横着越过了 1.8 m 高的横杆 (如图所示). 请问:

(1) 他在跳高的过程中克服重力所做的功约是多少? (人体在站立时重心离地面高度约为身高的 0.6 倍; g 取 10 N/kg)

(2) 若他在月球上跳高, 所跳的高度与在地球上一样吗? 为什么? (月球对物体的引力约为地球对同一物体引力的 $1/6$)

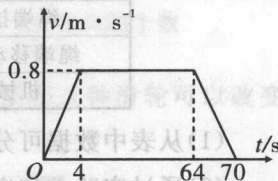


19. 电梯是高层建筑的重要组成部分. 某电梯公寓的电梯某次在竖直向上运行的过程中, 速度随时间变化的情况如图所示, 忽略电梯受到的空气阻力和摩擦阻力, 向上运行的动力只有竖直向上的电动机拉力, 电梯箱和乘客的总质量为 600 kg , $g=10\text{ N/kg}$. 求:

(1) 电梯在匀速运动阶段拉力 F_1 做了多少功?

(2) 电梯在加速阶段的平均速度等于该阶段速度的最大值和最小值的平均值. 已知在加速阶段, 电动机的拉力 F_2 做了 11520 J 的功; 求加速阶段电动机拉力 F_2 的大小?

(3) 电梯开始向上运动后经过 64 s 后, 电动机的拉力的平均功率是多大?



20. 如图所示的滑轮是

不能

用是

用是



21. 如图所示, 滑轮重 20 N , 不计摩擦, 若要使物体 A 匀速上升, 则拉力 F 应为 40 N .



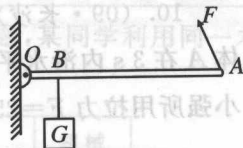
09 中考新题速递

1. (09·宜昌)两个小孩坐在跷跷板上,当跷跷板处于平衡时

- A. 两个小孩的重力一定相等
- B. 两个小孩到支点的距离一定相等
- C. 轻的小孩离支点近一些
- D. 重的小孩离支点近一些

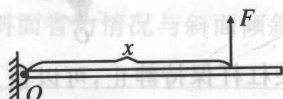
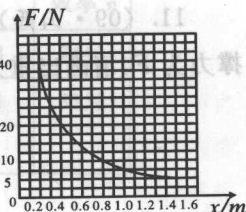
2. (09·南充)如图所示,一根杠杆可绕O点转动,B处挂着一重物G,如果在A点施加一个如图所示的动力F使杠杆在水平方向上平衡,则该杠杆为

- A. 费力杠杆
- B. 省力杠杆
- C. 等臂杠杆
- D. 以上三种情况都有可能



3. (09·株洲)如图所示,长1.6m、粗细均匀的金属杆可以绕O点在竖直平面内自由转动,一拉力——位移传感器竖直作用在杆上,并能使杆始终保持水平平衡.该传感器显示其拉力F与作用点到O点距离x的变化关系如图所示.据图可知金属杆重

- A. 5 N
- B. 10 N
- C. 20 N
- D. 40 N



4. (09·丽水)某同学在“研究动滑轮特点”的实验时,进行了正确操作,并记录数据如下表,分析数据后发现,实验结果与课本中“使用动滑轮能省一半力”的结论不符.面对这一事实,下列做法中最不可取的是

- A. 与同学分析可能原因
- B. 实验失败,停止实验
- C. 改进实验条件,重新实验
- D. 查阅资料,了解结论的适用条件

实验次数	物重 G/N	拉力 F/N
1	1.0	0.65
2	1.5	0.90
3	2.0	1.15



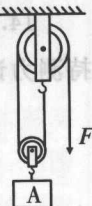
5. (09·北京)下列情景中,重力对小球做功的是

- A. 小球由高处落下
- B. 小球在地面上静止
- C. 小球沿水平轨道运动
- D. 小球悬挂在天花板上不动

6. (09·广州)甲升降机比乙升降机的机械效率高,它们分别把相同质量的物体匀速提升相同的高度.两者相比,甲升降机

- A. 电动机做的总功较少
- B. 电动机做的总功较多
- C. 提升重物做的有用功较少
- D. 提升重物做的有用功较多

7. (09·雅安)如图所示,定滑轮重2N,动滑轮重1N.物体A在拉力F的作用下,1s内将重为8N的物体A沿竖直方向匀速提高了0.2m.如果不计绳重和摩擦,则以下计算结果正确的是



- A. 绳子自由端移动速度为0.6 m/s
- B. 滑轮组的机械效率为80%
- C. 拉力F的功率为1.8 W
- D. 拉力F的大小为5 N