

初中物理

小题才王做[®]

恩波教育研究中心 编

提 优 版

九年级上
· 苏科版 ·

本册主编 管仁龙
编 委 姜俭梅 仇建蓉 肖龙喜
王 兰 薛金红 卫 敏

江苏凤凰科学技术出版社 · 南京

Contents 目录

课时训练篇

第十一章 简单机械和功

一、杠杆

课时 1 认识杠杆 1

课时 2 杠杆的平衡条件 3

课时 3 杠杆的应用 5

提优专题 1 杠杆的动态平衡 7

二、滑轮

课时 1 定滑轮和动滑轮 10

课时 2 滑轮组 12

三、功 14

四、功率

课时 1 认识功率 16

课时 2 功率的测量与应用 18

五、机械效率

课时 1 认识机械效率 20

课时 2 机械效率的测量 22

提优专题 2 机械效率的综合计算 25

跨学科实践——调查机械并制作机械模型
..... 28

第十二章 机械能和内能

一、机械能

课时 1 动能 30

课时 2 势能 32

课时 3 动能和势能的转化 34

二、内能 热传递 37

三、物质的比热容

课时 1 认识比热容 39

课时 2 热量的计算 41

四、机械能与内能的相互转化

课时 1 改变物体内能的方式 热机 43

课时 2 燃料的热值 46

提优专题 3 热学综合计算 49

第十三章 简单电路

一、初识家用电器和电路

课时 1 认识用电器和电路 52

课时 2 电路连接与电路图 54

二、电路连接的基本方式

课时 1 串联与并联 56

课时 2 串、并联电路的应用 58

三、电流和电流表	60
四、电压和电压表	62
五、串、并联电路的特点	
课时 1 探究串联电路中电流和电压的特点	64
课时 2 探究并联电路中电流和电压的特点	66
提优专题 4 电流表和电压表的综合应用	69
跨学科实践——调查电池的发展并制作水果 电池.....	71

第十四章 欧姆定律

一、电阻	73
二、变阻器	75
三、欧姆定律	
课时 1 探究电流与电压、电阻的关系 ...	77
课时 2 欧姆定律	80
四、欧姆定律的应用	
课时 1 “伏安法”测电阻	82
课时 2 欧姆定律在串联电路中的应用	85
课时 3 欧姆定律在并联电路中的应用	87

提优专题 5 电路故障分析	89
提优专题 6 动态电路分析	91
提优专题 7 特殊方法测电阻	93
跨学科实践——设计简单电路	96

专题强化篇

专题强化 1 简单机械、简单电路作图	98
专题强化 2 图像分析	100
专题强化 3 重点实验突破	103
专题强化 4 综合计算	106

阶段检测篇

第十一章检测卷	109
第十二章检测卷	114
期中检测卷	119
第十三章检测卷	125
第十四章检测卷	130
期末检测卷	135

答案全解精析(另册)

附:提优小帮手·期末加油站

第十一章 简单机械和功

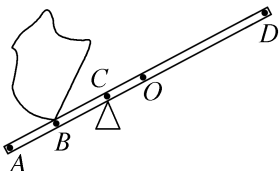
一、杠 杆

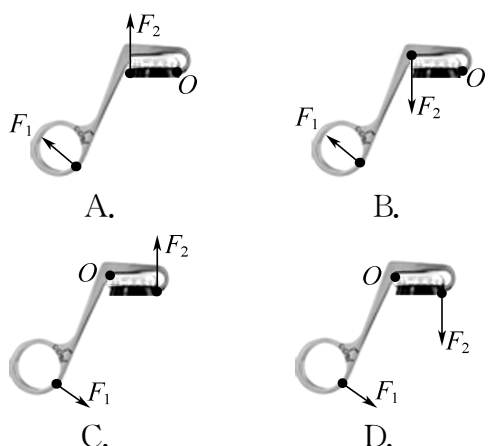
课时 1 认识杠杆

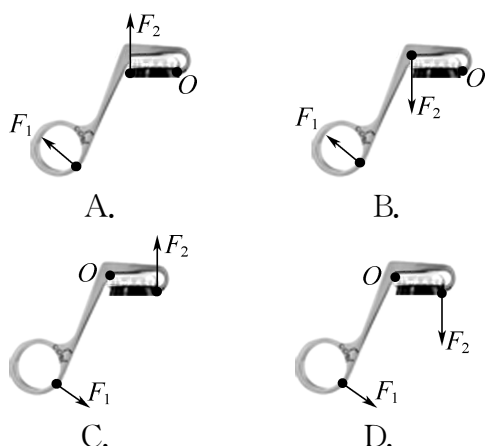
(建议用时:25 分钟)

基础巩固

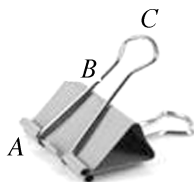
- 下列关于杠杆的说法正确的是 ()
 - 支点不一定在杠杆上
 - 若力的作用线过支点,则它的力臂为 0
 - 力臂是从支点到力的作用点的距离
 - 动力的作用点不一定在杠杆上

- 如图所示,为了撬动大石头,可以在 D 处用力,我们把施加在撬棒 D 处的力看作动力。撬棒质地均匀,重心在 O 点。杠杆的动力或阻力往往不止一个,那么对该过程中“杠杆”的理解正确的是 ()
 
 - 杠杆的支点可以选在 A 点
 - 只有让杠杆顺时针转动才能撬动大石头
 - 石头的重力可以看作是杠杆的阻力
 - 石头对杠杆的压力一定让杠杆逆时针转动

- (2025·泰州泰兴阶段检测)如图是一种新型开瓶器,借助它可单手轻易开启啤酒瓶盖。该开瓶器可看作一个杠杆,下列各示意图中能正确表示该开瓶器工作时的支点 O 、动力 F_1 和阻力 F_2 的是 ()
 

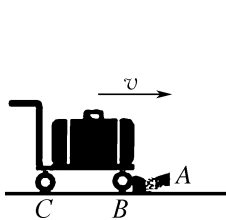


(第 3 题)

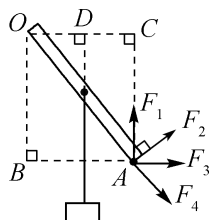


(第 4 题)

- (2025·徐州泉山阶段检测)如图是同学们常用的燕尾夹,当用力按住 C 点打开该夹子口时,可把_____ (填“ A ”“ B ”或“ C ”,下同)点看作支点,阻力的作用点为_____点。用它来夹纸张,纸张的页数越多,越不容易脱落,是由于_____越大,纸与纸之间的摩擦力就越大。
- 如图所示是拉货用的手推车,当前轮遇到障碍物时,应该_____ (填“压”或“抬”)车把,支点是_____点;当后轮遇到障碍物时,应该_____ (填“压”或“抬”)车把,支点是_____点。

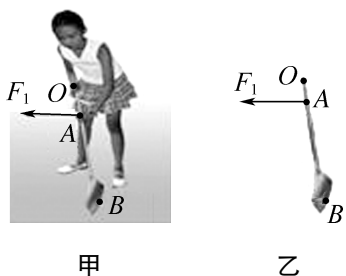


(第 5 题)



(第 6 题)

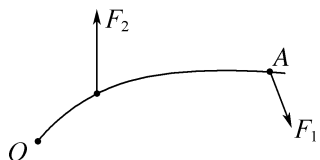
- 如图所示,有一杠杆可绕 O 点转动,在其中点挂一重物,现在 A 点处施加动力 F_A 。
 - 若 F_A 沿 F_1 方向,则动力臂是_____,阻力臂是_____。
 - 若 F_A 沿 F_2 方向,则动力臂是_____。
 - 若 F_A 沿 F_3 方向,则动力臂是_____。
 - 若 F_A 沿 F_4 方向,则动力臂是_____。
- 如图甲所示,小华用笤帚在扫地, O 为支点,作用在 A 点的动力为 F_1 ,请在图乙中画出作用在 B 点的阻力 F_2 的示意图及其力臂 l_2 。



8. 如图甲所示,是用水后及时关闭水龙头时的情景,水龙头手柄看作是一个杠杆, F_2 是阻力,请在图乙中分别画出动力 F_1 和阻力 F_2 的力臂 l_1 和 l_2 。



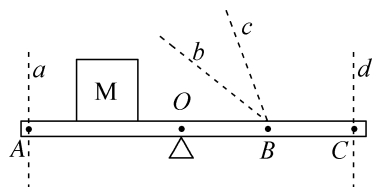
甲



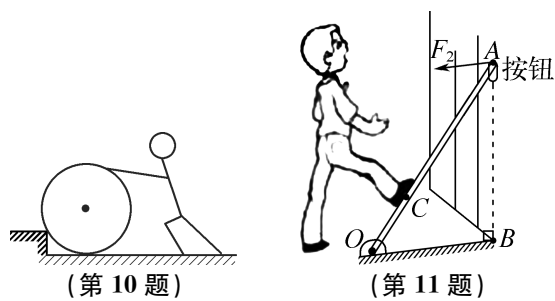
乙

拓展提优

9. 如图所示,利用轻质杠杆 AOC 撬起物体 M, O 为杠杆支点。现要求杠杆处于水平位置,分别在图中 a、b、c、d 四个虚线方向单独施加动力作用,下列说法正确的是 ()



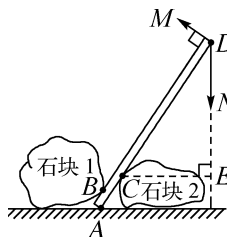
- A. 若动力 F_1 作用在 A 点,则动力臂小于阻力臂
 B. 若动力 F_1 分别作用在 B 点的两个方向,两次的动力臂相等
 C. 若动力 F_1 作用在 C 点,动力方向沿虚线向下
 D. 若动力 F_1 分别作用在 A 点和 C 点,两次动力方向相同
10. 如图所示,工人师傅将油桶推上台阶,下列说法正确的是 ()
- A. 不能看成杠杆,因为油桶是圆的
 B. 不能看成杠杆,因为没有支点
 C. 可以看成杠杆,因为满足杠杆的所有条件
 D. 可以看成杠杆,支点就是横截面的圆心



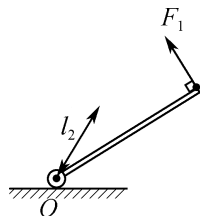
(第10题)

(第11题)

11. (2025·南京栖霞模拟)小明用轻质木杆自制了“脚踏式杠杆”,借助杠杆按动大门的开门按钮,如图所示。当在 C 点用脚给杠杆施加垂直于 OA 的压力 F_1 时,按钮触发,大门打开。分别测量图中的哪两条线段,可得杠杆的动力臂及阻力臂 ()
- A. OA OB B. OB AB
 C. OC AB D. OC OB
12. 如图所示,小王用撬棒沿 DM 或 DN 两个方向用力,都可将地面上的石块 1 撬起。若撬棒的支点在 A 点,则阻力作用点在 _____ 点,此时小王是沿 _____ 方向用力;若撬棒的支点在 C 点,则小王是沿 _____ 方向用力,此时的动力臂是 _____ (填“CD”“CE”或“DE”)。



(第12题)

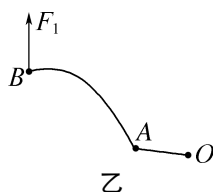


(第13题)

13. 如图所示,一个绕 O 点转动的杠杆,已知动力 F_1 的方向和阻力 F_2 的力臂 l_2 ,请画出动力 F_1 的力臂 l_1 以及阻力 F_2 。
14. 如图甲所示为市民在公园锻炼上肢力量的画面。该器材相当于一根杠杆(杠杆自重不计),图乙为其简化图,锻炼时手在 B 点用力向上举手柄将 A 点的配重抬高,达到锻炼上肢的目的。请在图乙中画出动力臂 l_1 、阻力 F_2 及其力臂 l_2 。



甲



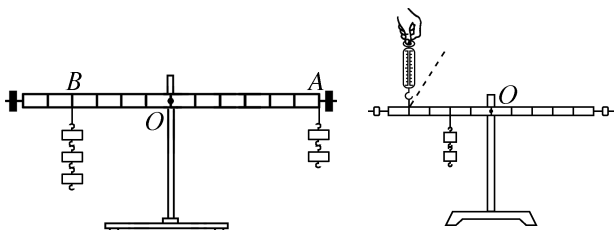
乙

课时 2 杠杆的平衡条件

(建议用时:25 分钟)

基础巩固

1. (2025·眉山中考)“探究杠杆的平衡条件”实验中,杠杆在水平位置平衡,如图所示。下列操作能使杠杆在水平位置保持平衡的是 ()
- A. 同时将左右两侧的钩码取下一个
 - B. 将 A、B 两处所挂的钩码交换位置
 - C. 将右侧钩码取下一个,左侧钩码向支点移动一格
 - D. 将左侧钩码向支点移动两格,右侧钩码向支点移动三格

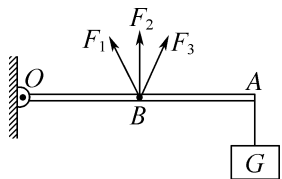


(第 1 题)

(第 2 题)

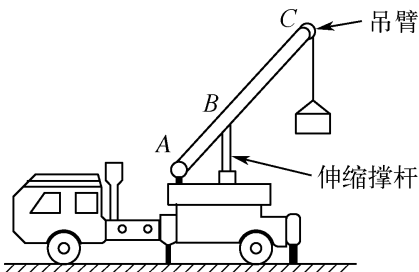
2. 小明用如图所示装置探究杠杆平衡条件,实验中杠杆始终保持水平平衡,此时弹簧测力计处于竖直方向,他发现弹簧测力计示数稍稍超过量程。为了完成实验,下列方案可行的是 ()
- A. 钩码的数量适当增加
 - B. 钩码的位置适当向左平移
 - C. 弹簧测力计转到图中虚线位置
 - D. 弹簧测力计的位置适当向左平移

3. (2025·常州武进期中)如图所示,杠杆的自重和摩擦不计, O 为支点, A 处挂一重为 200 N 的物体 G, 为保证杠杆在水平位置平衡,在中点 B 处沿 _____ (填“ F_1 ”“ F_2 ”或“ F_3 ”) 方向施加一个最小的力为 _____ N。



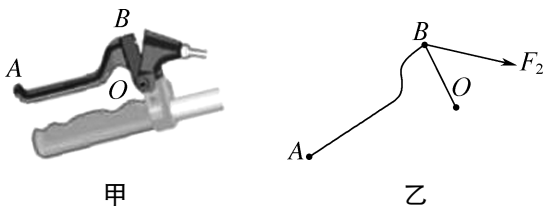
4. 如图所示是吊车吊起货物的示意图,已知 $AB=4\text{ m}$, $BC=6\text{ m}$ 。吊臂是一个杠杆,当吊臂吊着 2 t 的货物处于静止状态时,杠杆的支点是 _____ (填“ A ”“ B ”或“ C ”) 点,忽略吊臂自重,伸缩撑杆对吊臂的支持力

大小为 _____ N。(g 取 10 N/kg)



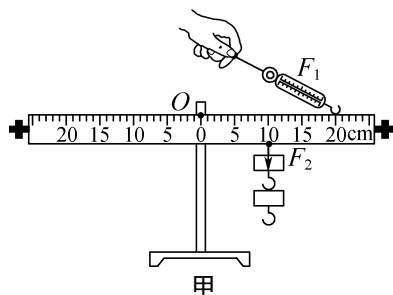
5. (2025·无锡惠山期中)图甲是自行车的手闸,其中 ABO 部分可视为一种杠杆,其简化示意图如图乙所示, O 为支点, F_2 为阻力,请在图乙中画出:

- (1) 作用在 A 点的最小动力 F_1 及其力臂 l_1 。
- (2) 阻力 F_2 的力臂 l_2 。



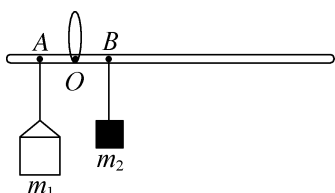
6. 在“探究杠杆平衡条件”的实验中:

- (1) 请在图甲中画出 F_1 的力臂 l_1 。



- (2) F_2 的力臂 l_2 为 _____ cm, 当 F_2 的大小为 1 N 时, F_1 竖直向上拉杠杆, 仍使杠杆在水平位置平衡, $F_1 =$ _____ N。
- (3) 小明学过杠杆知识后自制了一根杆秤 (自重不计), 如图乙所示。要想增大杆秤的测量范围, 你有哪些方法? _____ (写出一种方法即可)。小明猜想制作的杆秤刻度是均匀的, 请你通过推理证实: _____

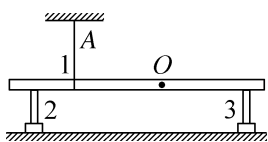
(写出推理过程, 涉及的物理量用图中字母表示)。



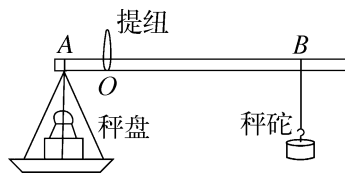
乙

拓展提优

7. (2025·宿迁沭阳模拟)如图所示,一根质地不均匀的硬棒重心在 O 点,将硬棒通过绳 1 悬挂于 A 点,2、3 为两个支架,在绳与两支架的作用下,硬棒水平静止,此时绳与支架均对硬棒有弹力(绳的形变忽略不计)。下列操作中,仍能使硬棒保持平衡的是 ()
- A. 仅撤去支架 2
B. 仅撤去支架 3
C. 同时剪断绳 1 和撤去支架 2
D. 同时剪断绳 1 和撤去支架 3



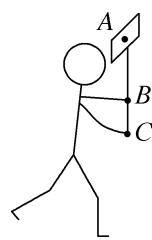
(第 7 题)



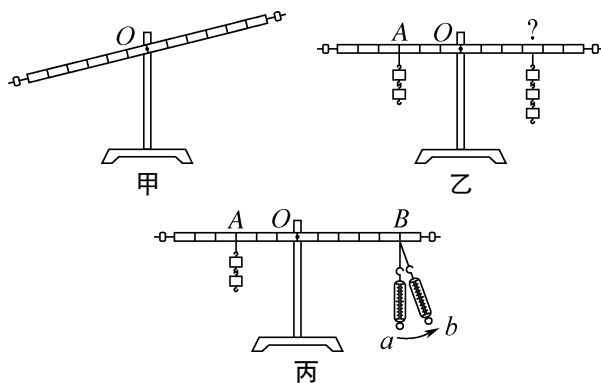
(第 8 题)

8. 同学们模仿中药房的戥秤制作杆秤,用筷子做秤杆,用钩码做秤砣,用细线将秤盘系在 A 点。当不挂秤砣且秤盘不放物体时,在 O 点提起提纽,秤杆水平平衡;当秤盘放 100 g 物体、秤砣移到 B 点时,秤杆再次水平平衡,如图所示。在 O 到 B 两条刻线之间均匀地画上 49 条刻度线。下列说法正确的是 ()
- A. 自制杆秤的每一格约表示 2.08 g
B. 称中药时 B 端翘起,应减少中药恢复水平平衡
C. 如果秤砣磨损则测量结果会比真实质量偏小
D. 若将提纽移到 O 点右侧可以增大杆秤的量程
9. 某学校在操场上举办秋季运动会的开幕式。入场时,小明竖直举着九(2)班的班牌走在最前列,如图所示。若匀速前进时,班牌受到水平向后的风的阻力为 10 N ,作用在 A 点,将班牌视为杠杆, AC 间的距离是

BC 间距离的 3 倍。他将图中 B 点作为支点,手对另一点施加的力为 _____ N ,这个力的方向是水平 _____ (填“向前”或“向后”)。若他将图中 C 点作为支点,手对另一点施加的力为 _____ N 。



10. 农忙时节小明帮爷爷挑谷子,初次干农活的他在左筐中装了 20 kg 谷子,在右筐中装了 25 kg 谷子,如果扁担的长度为 1.8 m ,则他在距扁担左端 _____ m 处将谷子挑起来才能使扁担水平(扁担和筐的重力均不考虑);为了方便行走,小明将两筐谷子同时向内移动了 0.1 m ,则需要向 _____ (填“左”或“右”)筐增加约 _____ (保留一位小数) kg 谷子,才能基本保持扁担水平。(g 取 10 N/kg)
11. 在“探究杠杆的平衡条件”实验中,每个钩码质量都相等。



- (1) 如图甲所示,杠杆在此位置静止,这时杠杆 _____ (填“平衡”或“不平衡”)。
- (2) 调节杠杆上的平衡螺母,使杠杆在水平位置平衡,是为了便于测量 _____。
- (3) 如图乙所示,若在 A 位置挂 2 个钩码,剩余 3 个钩码需挂在杠杆 O 点右侧第 _____ 格的位置,才能使杠杆再次在水平位置平衡。
- (4) 实验时,多次换用不同数量的钩码,并改变钩码在杠杆上的位置,重复实验,这样做的目的是 _____。
- (5) 如图丙所示,用弹簧测力计在 B 位置向下拉杠杆,保持杠杆在水平位置平衡,弹簧测力计由图中 a 位置移至 b 位置时,其示数 _____ (填“变大”“不变”或“变小”)。

课时3 杠杆的应用

(建议用时:25分钟)

基础巩固

1. 如图所示,是仿照人的手臂设计的我国天宫空间站的机械臂。下列工具使用时与机械臂属于同类型杠杆的是 ()
- A. 夹起食物的筷子
 - B. 拔钉子的羊角锤
 - C. 剪铁丝的钢丝钳
 - D. 开瓶盖的扳手

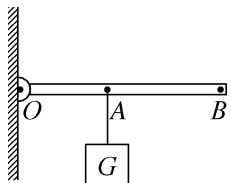


(第1题)



(第2题)

2. 小艾陪爷爷去公园锻炼,看到工人在用园艺剪刀修剪树枝,如图所示。下列关于园艺剪刀正常修剪树枝时的说法正确的是 ()
- A. 园艺剪刀是费力杠杆
 - B. 支点为大拇指与手柄的接触点
 - C. 剪的树枝越远离支点越省力
 - D. 将手往手柄末端移动更省力
3. (2025·连云港东海阶段检测)如图所示, OAB 为轻质杠杆,可绕支点 O 自由转动,在 A 点悬挂一个重为 G 的物体,在 B 端施加动力使杠杆在水平位置平衡,以下说法正确的是 ()
- A. 该杠杆属于省力杠杆,所需动力一定小于 G
 - B. 动力的方向不可能水平向右
 - C. 杠杆所受阻力就是重物所受的重力
 - D. 若施加动力的方向不同,则动力的大小一定也不同



(第3题)

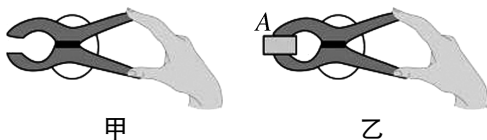


(第4题)

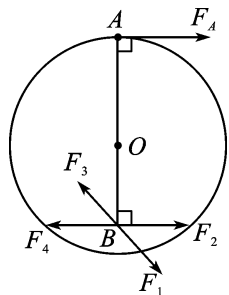
4. (2025·苏州吴江期中)如图所示,船桨可看成一根杠杆,以图中 A 点为支点,要使划船时所用的力小一些,则运动员两只手之间的距离应_____ (填“增大”“减小”或

“不变”)一些。船桨属于_____ (填“省力”“等臂”或“费力”)杠杆,它的优点是_____。

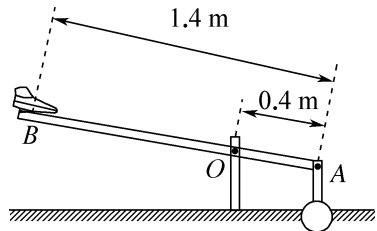
5. (2025·苏州相城期中)如图甲所示是生活中常用的夹子,拇指对夹子施加压力 F_1 使夹子缓慢张开,夹子上的卡簧对夹子的弹力为 F_2 ,则 F_1 _____ (填“ $>$ ”“ $=$ ”或“ $<$ ”) F_2 。如图乙所示,用夹子夹住木块,夹子上 A 点受到木块的作用力 F_3 的方向 _____ (填“向下”或“向上”),此时夹子是 _____ (填“省力”“费力”或“等臂”) 杠杆。



6. 如图所示为水平桌面上的圆形玻璃转盘(转盘半径为 50 cm),在水平力作用下能绕转盘中心 O 点自由转动,转动时可视为杠杆。甲在 A 点施加一个大小为 20 N 的水平力 F_A ,想让转盘转动;对面的乙在距 O 点 40 cm 处的 B 点同时施加一个水平力,想让转盘反方向转动。乙应沿图中 _____ (填“ F_1 ”“ F_2 ”“ F_3 ”或“ F_4 ”) 方向施加一个至少为 _____ N 的力才可能达到目的。(假设只有甲、乙两人对转盘施力,忽略其他力对转动的影响)

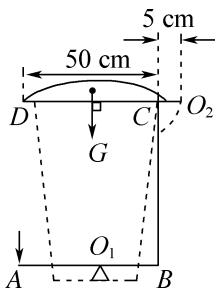


7. 如图所示是过去农村用的舂米工具的结构示意图。 O 为固定转轴, A 处连接着石球,脚踏杆的 B 处可使石球升高,抬起脚,石球会落下去击打稻谷。石球重 50 N ,不计摩擦和杆重。脚沿与杆垂直的方向至少用力 F_1 ,才能将石球抬起, F_1 的力臂为 _____ m ,此时舂米工具是一个 _____ (填“省力”或“费力”) 杠杆。脚竖直向下至



少用力 F_2 为 _____ N, 才能将石球抬起。
 F_2 和 F_1 的大小关系为 F_2 _____ (填“>”“<”或“=”) F_1 。

8. 脚踏式翻盖垃圾桶翻盖的原理是两个杠杆组合, 如图为两水平杠杆 AO_1B 、 DCO_2 组合的示意图。已知桶盖重 10 N , 重心位于 DC 中点的正上方, $AO_1=30\text{ cm}$, $O_1B=20\text{ cm}$, 桶盖和连接杆的尺寸如图, 脚踏杆 AO_1B 和竖直连接杆 BC 的质量不计。



- (1) 杠杆 AO_1B 是 _____ (填“省力”或“费力”) 杠杆。
 (2) 若要把桶盖翻开, 脚对踏板 A 处的压力至少为 _____ N。

拓展提优

9. 悬挂重物 G 的轻质杠杆, 在力的作用下倾斜静止在如图所示的位置。若力施加在 A 点, 最小的力为 F_A ; 若力施加在 B 点或 C 点, 最小的力分别为 F_B 、 F_C , 且 $AB=BO=OC$ 。下列判断正确的是 ()

- A. $F_A > G$ B. $F_B = G$
 C. $F_C < G$ D. $F_B > F_C$

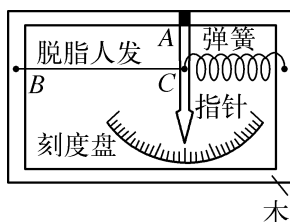
10. (2025·常州钟楼模拟) 如图所示, 是《天工开物》中记载的我国传统提水工具“桔槔”, 用绳子系住一根直硬棒的 O 点作为支点, A 端挂有重为 40 N 的石块, B 端挂有重为 20 N 的空桶, OA 长为 1.2 m , OB 长为 0.6 m 。使用时, 人向下拉绳放下空桶, 装满重为 100 N 的水后向上拉绳缓慢将桶提起。硬棒质量忽略不计, 下列说法正确的是 ()



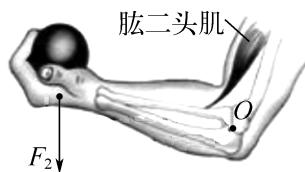
- A. 向下拉绳放下空桶时桔槔为省力杠杆
 B. 向下拉绳放下空桶时拉力为 20 N
 C. 向上拉绳提起装满水的桶时桔槔为费力杠杆
 D. 向上拉绳提起装满水的桶时拉力为 40 N

11. “脱脂人发”具有在空气潮湿时伸长, 干燥时缩短的特性。将质量可忽略不计的金属

指针固定在木框上 A 点(可自由转动), 脱脂人发固定在木框上的 B 点和指针上的 C 点, 又将轻弹簧分别固定在 C 、 D 两点, 再配上刻度盘, 就构成了简易“湿度计”, 如图所示。“湿度计”工作时, 金属指针即为杠杆, 该杠杆是 _____ (填“省力”“费力”或“等臂”) 杠杆。从阴雨变为晴天时, 指针向 _____ (填“左”或“右”) 偏转。要提高湿度计的灵敏度(即空气湿度变化较小时, 指针也能发生较明显偏转), 安装时需将“脱脂人发”的 C 点距离 A 点 _____ (填“近”或“远”) 一些。

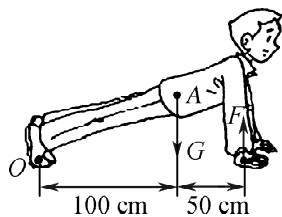


(第 11 题)



(第 12 题)

12. 如图所示, 人的前臂可以看成是以肘关节为支点的杠杆, 当手托物件曲肘时, 胳膊上的肱二头肌会对前臂施加一个动力, 物件对前臂施加一个阻力。
- (1) 前臂属于 _____ 杠杆, 这种结构的好处是 _____。
- (2) 请画出图中铅球对手的阻力 F_2 的力臂 l_2 。假设阻力臂的长度为 25 cm , 铅球的重力为 30 N , 动力臂的长度为 5 cm , 则肱二头肌对前臂的拉力为 _____ N。
- (3) 当手将铅球沿肘关节缓慢地向上托起时, 则肌肉所提供的动力将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
13. 如图所示, 小华正在做俯卧撑, 可以将他的身体看成一个杠杆, O 为支点, A 为他的重心, 相关长度已在图中标明, 已知他的质量 $m=60\text{ kg}$, g 取 10 N/kg 。求:
- (1) 小华受到的重力 G 。
- (2) 图示时刻地面对双手的支持力 F 的力臂 l_1 , 并在图中画出此力臂。
- (3) 图示时刻地面对双手的支持力 F 。



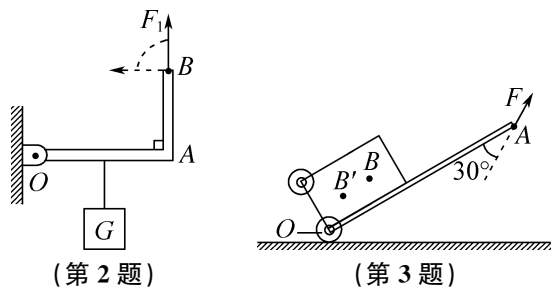
提优专题 1 杠杆的动态平衡

(建议用时:30 分钟)

1. (2025·泰州泰兴期中)小明发现学校走廊的窗扇可以从底部推开(图甲)。在他沿水平方向用力将窗扇缓慢推开的过程中,可将窗扇看作一个杠杆(图乙), O 为支点, B 点为窗扇的重心,已知窗扇的重力为阻力,推力 F 为动力,在缓慢推开的过程中,下列分析正确的是 ()



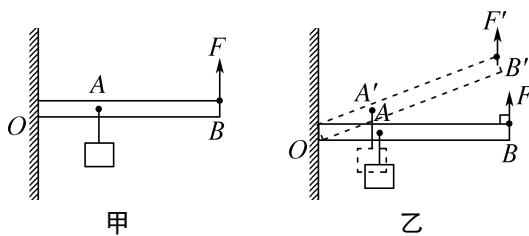
- A. 阻力臂逐渐减小
 B. 动力逐渐减小
 C. 阻力和阻力臂的乘积不变
 D. 动力和动力臂的乘积逐渐变大
2. (2025·盐城滨海模拟)如图所示,杠杆 OAB 的自重与摩擦不计, OA 与 BA 垂直, $OA : AB = 4 : 3$,在 OA 的中点挂一个 12 N 的重物 G 。作用在 B 点的动力 F_1 由竖直方向逆时针缓慢转到水平方向,此过程中 OA 始终保持在水平位置静止,则 F_1 的大小 ()
- A. 不大于 8 N B. 不小于 6 N
 C. 逐渐变大 D. 先变大后变小



3. 如图所示是某游客所用的拉杆旅行箱示意图。装有物品的旅行箱整体可视为杠杆, O 为支点, B 为重心, A 为拉杆的端点。在 A 点沿图示方向施加拉力 F 使拉杆箱保持

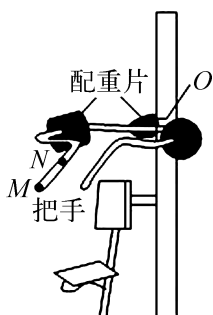
- 静止。下列说法中正确的是 ()
- A. 仅伸长拉杆的长度,拉力 F 增大
 B. 拉力 F 的方向沿顺时针改变 20° ,拉力 F 减小
 C. 箱内物体下滑,重心位置由 B 变至 B' ,拉力 F 增大
 D. 拉力 F 的方向沿顺时针改变 40° ,通过调节拉力大小,不能使拉杆箱保持静止

4. (2025·常州天宁期中)如图甲所示, O 为轻质杠杆的支点,挂在 A 点的物体重为 30 N , $OA : AB = 1 : 2$,在竖直向上的拉力 F 作用下,杠杆 OB 在水平位置保持平衡状态。下列说法正确的是 ()

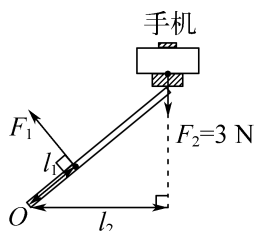


- ①图甲中 A 点向右移动时, F 将变小
 ②图甲中, F 大小为 10 N
 ③保持图甲位置,仅增加物重,则 F 变化量与物重变化量之比为 $3 : 1$
 ④图乙中,仅将杠杆匀速提到虚线位置的过程中, F 大小不变
- A. 只有①③ B. 只有①④
 C. 只有②③ D. 只有②④

5. (2025·宿迁沭阳阶段检测)如图为坐式推肩训练器。健身杆能绕 O 点处的轴上下转动,配重片可增减,人在座椅上双手紧握把手竖直向上推杆以锻炼肩部肌肉,手推 N 处时,配重越重用越力越_____,当配重相同时,分别推 N 处与 M 处锻炼身体,推_____处用力更大。若改变 M 处推力方向,力臂大小_____ (填“不变”或“改变”)。

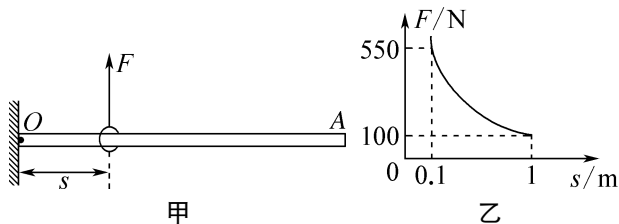


(第5题)



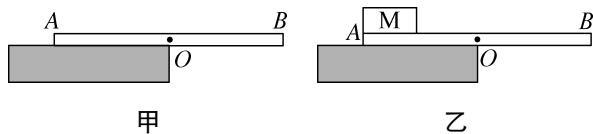
(第6题)

6. 如图所示,是使用手机和自拍杆自拍时的示意图。已知自拍杆长 1 m(质量忽略不计),手机对杆竖直向下的作用力 F_2 为 3 N,图中 l_1 为 10 cm、 l_2 为 80 cm,则手垂直于杆的动力 F_1 为 _____ N。若 F_2 的大小和方向不变, l_1 不变,延长自拍杆到 1.5 m,则 F_1 的大小变为 _____ N。若自拍杆长度、 F_2 的大小和方向、 F_1 的位置和方向不变,减小自拍杆与水平方向夹角的过程中, F_1 的大小 _____ (填“变大”“变小”或“不变”)。
7. (2025·镇江句容期中)如图所示,长 1 m 的粗细均匀的光滑金属杆可绕 O 点转动,杆上有一光滑圆环,用竖直向上的测力计拉着滑环缓慢向右移动,使杠杆保持水平状态,测力计示数 F 与滑环离开点 O 的距离 s 的关系如图乙所示,则测力计向右移动的过程中示数 _____ (填“变大”“变小”或“不变”),该杠杆的重力为 _____ N。

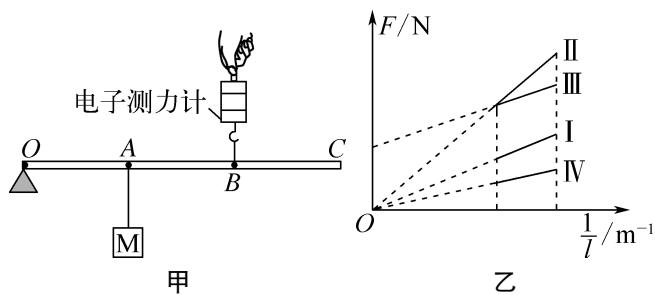


8. (2025·南京江宁模拟)如图甲所示,重为 6 N、长为 8 cm 的匀质木板 AB,静止在水平桌面上,恰好有一半伸出桌面。在 B 端施加一个始终竖直向上的力 F ,当 $F =$ _____ N 时,木板中心点 O 恰好离开桌面。将 B 端缓缓抬起的过程中, F 的力臂 _____ (填“变大”“变小”或“不变”,下同), F 的大小

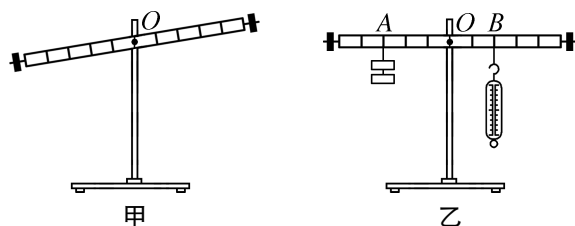
_____ (A 端始终没有离开桌面)。如图乙所示,若在 A 端放一重为 9 N、长为 2 cm 的匀质物体 M, M 的左端与木板的 A 端对齐,向右缓慢推动木板 _____ cm,该装置恰好翻倒。



9. (2025·无锡滨湖模拟)如图甲所示,轻质杠杆可绕 O 点转动, A 点悬挂一重为 12 N 的物体 M, B 点受到电子测力计竖直向上的拉力 F , 杠杆水平静止,已知 $OA = AB = BC$, 则 F 为 _____ N。保持杠杆水平静止,将 F 作用点从 B 移至 C,此过程中 F 方向保持不变, F 的力臂记为 l , 则 F 的大小变 _____, F 与 $\frac{1}{l}$ 的关系图线为图乙中的 I。将 M 从 A 移至 B,再重复上述步骤, F 与 $\frac{1}{l}$ 的关系图线为图乙中的 _____。

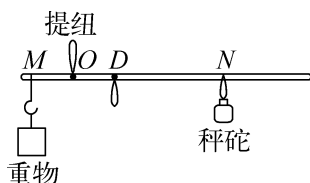


10. (2025·南京玄武期中)小华在做“探究杠杆平衡条件”实验时的装置如图所示,杠杆上相邻刻线间的距离相等。



- (1) 杠杆在如图甲的位置静止时杠杆 _____ (填“是”或“不是”)处于平衡状态的,为使杠杆在水平位置平衡,应将平衡螺母向 _____ 端调节。

- (2) 如图乙所示, 杠杆在水平位置平衡后, 在 A 点挂两个钩码, 每个钩码重 0.5 N, 在 B 点竖直向下拉弹簧测力计, 仍使杠杆在水平位置平衡, 此时弹簧测力计的示数为 _____ N。
- (3) 小华利用杠杆的平衡条件自制了一个杆秤, 如图丙, 重物质量 200 g, 使用 O 点的提纽称量, 调整秤砣的位置, 使杠杆在水平位置平衡(忽略绳重和杆重), 若 $OM=4\text{ cm}$, $ON=16\text{ cm}$, 秤砣质量为 _____ g, 若用 D 点提纽称量, 杆秤的量程会 _____ (填“变大”“变小”或“不变”)。



丙

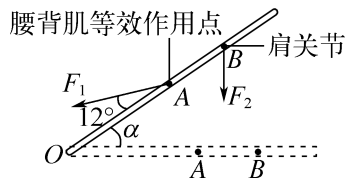
11. 从地面上搬起重物时, 常见做法是弯腰(图甲)或人下蹲弯曲膝盖(图乙)把它搬起来, 哪种方法好呢? 下面就建立模型说明这个问题。把脊柱简化为杠杆, 如图丙所示, 脊柱可绕骶骨(轴)O 转动, 腰背部复杂肌肉的等效拉力 F_1 作用在 A 点, 其实际作用方向与脊柱夹角为 12° 且保持不变, 箱子的拉力 F_2 作用在肩关节 B 点, 在 B 点挂一重物代替箱子。用测力计沿 F_1 方向拉, 使模型静止, 可测出腰背部复杂肌肉拉力的大小。接着, 改变脊柱与水平面的夹角即改变杠杆与水平面的夹角 α , 多次实验得出结论。



甲



乙

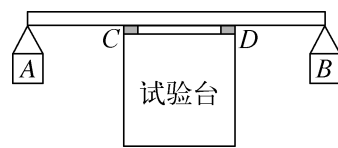


丙

- (1) 在图丙中画出 F_2 力臂 L_2 。
- (2) 当 α 角增大时, L_2 _____ (填“变大”“变小”或“不变”, 下同), F_1 _____。
- (3) 如果考虑到人上半身的重力, 那么腰背部肌肉的实际拉力将比图丙中 F_1 要 _____ (填“大”或“小”)。
- (4) 对比甲、乙两种姿势所对应图丙中的两种状态, 分析可得, _____ (填“甲”或“乙”) 图中的姿势比较正确。

12. (2025·连云港海州期中) 为了解决道路拥堵问题, 许多城市建设了高架桥, 高架桥由独柱墩或双柱墩支撑。为了研究独柱桥墩超载发生侧翻的问题, 小明做了一套如图所示的模拟独柱桥墩测试试验台, 试验台水平宽为 0.5 m, 边缘安装有压力传感器 C、D (C、D 体积忽略不计), 现将长为 1.5 m 的一轻质杆(强度足够大, 重量忽略不计) 平放在 C、D 上, 其两端到 C、D 的距离相等, 两端分别挂有重为 4 N 的空容器 A、B, 实验时向 A 中装入一定质量的细沙, 要使杆始终水平静止不动, 可向 B 中注入一定质量的水。

- (1) 操作中, 向 B 中注入 30 N 的水时, 观察到传感器 C 示数恰好为零, 求此时 A 容器中加入的沙重?
- (2) 小明在 A 容器中装入 20 N 的细沙, 要保持杆始终水平静止不动, 求 B 中注入水的重量范围?



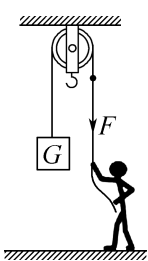
二、滑 轮

课时 1 定滑轮和动滑轮

(建议用时:25 分钟)

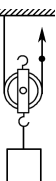
基础巩固

1. (2025·徐州泉山期末)用如图所示的滑轮升降重力为 G 的物体时,在竖直方向上对绳子施力,分别使该物体在空中静止、匀速上升、匀速下降,人对绳子的拉力分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 ,忽略绳重及摩擦,下列说法正确的是 ()



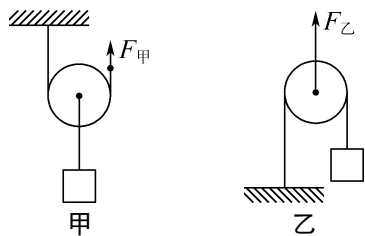
- A. F_1 与 G 彼此平衡 B. $F_1 = F_2 = F_3$
C. $F_2 > F_1 > F_3$ D. $F_2 = F_3 > F_1$

2. 如图所示,是“探究动滑轮的特点”实验的装置示意图。关于探究活动中的操作,下列说法正确的是 ()



- A. 用弹簧测力计沿竖直向上和斜向上方向拉绳子时,读数相同
B. 用弹簧测力计匀速和加速拉动时的读数相同
C. 用弹簧测力计匀速拉动和静止时的读数相同
D. 用弹簧测力计缓慢拉动,更接近于匀速且方便读数

3. 如图所示,小明组装了甲、乙两种滑轮,用来提升同一物体, $G_{物} = 200 \text{ N}$,要使物体竖直匀速提升 2 m ,下列说法正确的是(不计绳重、滑轮重和摩擦) ()

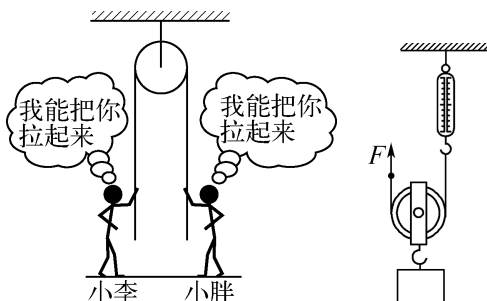


- A. $F_{甲} = 200 \text{ N}$,并向上移动 4 m
B. $F_{甲} = 100 \text{ N}$,并向上移动 2 m
C. $F_{乙} = 200 \text{ N}$,并向上移动 1 m
D. $F_{乙} = 400 \text{ N}$,并向上移动 1 m

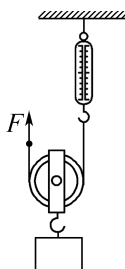
4. 小李的质量为 60 kg ,可举起 90 kg 的杠铃;小胖的质量为 80 kg ,可举起 70 kg 的杠铃。他们两人通过如图所示的装置来比赛,双

方都竭尽全力,看谁能把对方拉起来,比赛结果应是 ()

- A. 小李把小胖拉起来
B. 小胖把小李拉起来
C. 两人都不能把对方拉起来
D. 两人都能把对方拉起来



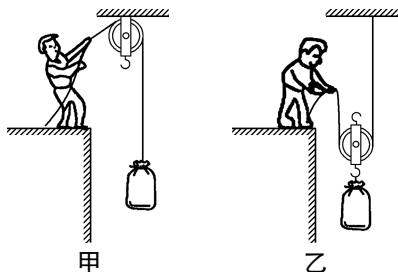
(第 4 题)



(第 5 题)

5. (2025·盐城射阳阶段检测)用如图所示的动滑轮,把重 10 N 的物体匀速向上拉起,弹簧测力计的示数是 6 N ,则拉力 $F =$ _____ N ,若不计摩擦,动滑轮重 _____ N 。若用此滑轮提起 20 N 的物体,拉力 F 是 _____ N 。(不计绳重和摩擦)

6. (2025·镇江丹徒期末)如图所示,某人用滑轮先后以甲、乙两种不同的方式来匀速提升重物。如果该人的体重为 800 N ,手臂所能发挥的最大拉力为 1000 N ,滑轮重和摩擦均忽略不计,则以图甲方式最多可提升重为 _____ N 的物体,而以图乙方式最多可提升重为 _____ N 的物体。



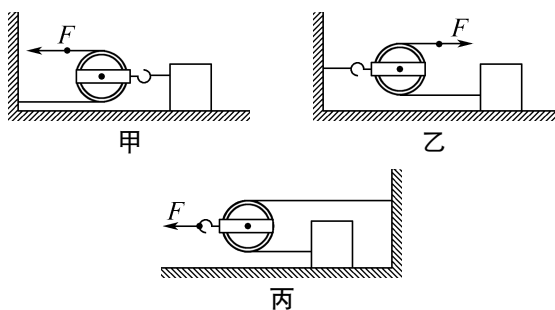
7. 一辆小汽车陷进了泥潭,司机按如图所示的甲、乙两种方式安装滑轮,均可能将小汽车从泥潭中拉出,不计滑轮重、绳重和摩擦,设两种方式将汽车拉出的最小力的大小分别是 F_1 和 F_2 ,则 F_1 _____ (填“>”“<”或“=”) F_2 。甲方式中滑轮的作

用是_____。如按乙方式,人拉绳头移动了 1 m,那么小汽车被拉动了_____m。



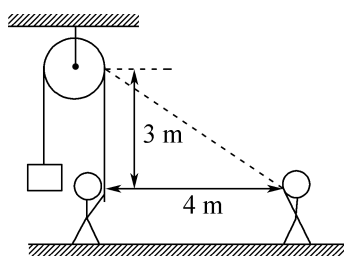
拓展提优

8. 如图所示,不计滑轮及绳重力、滑轮与转轴间的摩擦,用三个同样的滑轮以不同的绕线方式分别拉同一物体,使物体沿不同粗糙程度的水平面做匀速直线运动。所用的拉力均为 F ,则接触面粗糙程度的关系是



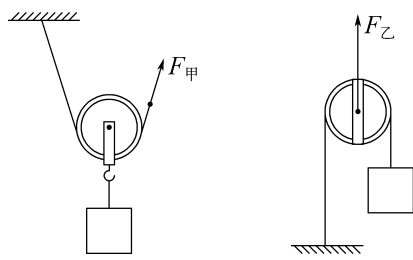
- A. 甲最粗糙
- B. 乙最粗糙
- C. 丙最粗糙
- D. 条件不足无法比较

9. (2025·扬州仪征期中)质量为 50 kg 的小王同学,用一个距离手 3 m 高的定滑轮拉住重 200 N 的物体,从滑轮正下方水平向右移动 4 m 后停止,如图所示,若不计绳重和摩擦,下列说法正确的是



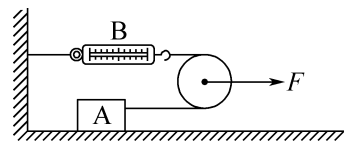
- A. 移动前后小王对绳子的拉力都为 200 N
- B. 移动过程中,物体上升距离为 1 m
- C. 该滑轮起到了省力的作用
- D. 若小王能举起 800 N 的杠铃,利用该滑轮也一定能吊起 800 N 的重物

10. 小明和小华分别用如图所示的甲、乙两种方法匀速提升重为 50 N 的物体,动滑轮均重 10 N,不计摩擦,则小明和小华所用拉力的可能值为



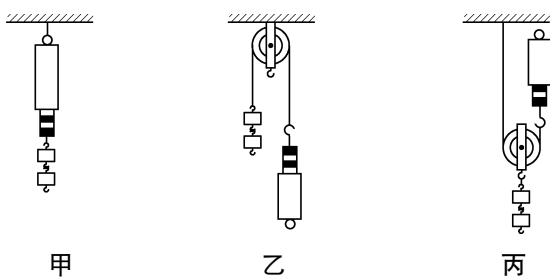
- A. 25 N 60 N
- B. 30 N 110 N
- C. 35 N 60 N
- D. 35 N 110 N

11. 如图所示,在水平拉力 F 的作用下重 100 N



的物体 A 沿水平桌面做匀速直线运动,弹簧测力计 B 的示数为 10 N,物体 A 移动的速度为 0.2 m/s,则拉力 F 的大小为 _____ N,拉力 F 移动的速度为 _____ m/s,物体 A 与水平桌面的摩擦力大小为 _____ N。

12. 小凡同学在“探究定滑轮和动滑轮的特点”实验中,实验装置如图所示。



- (1) 在探究定滑轮时,按照图乙操作,觉得读数不方便,于是把弹簧测力计倒过来,即弹簧测力计吊环系在拉绳上,用手拉挂钩,弹簧测力计的示数会 _____ (填“变大”“变小”或“不变”),其理由是_____。
- (2) 在探究动滑轮时,按照图丙操作,记录数据如下表,分析数据发现,弹簧测力计的示数 F 大于物重 G 的一半,与课本结论存在差异,其原因是_____。请给出一条减小此差异的建议:_____。

实验次序	物重 G/N	弹簧测力计的示数 F/N
1	1.00	0.65
2	1.50	0.90
3	2.00	1.15

课时2 滑轮组

(建议用时:25分钟)

基础巩固

1. 若用滑轮组提升物体,且提升的物体重力大于动滑轮重力。忽略绳重及摩擦,则关于滑轮组的叙述,较全面的是 ()
- A. 一定省力,又能改变力的方向
B. 一定省力,但不能改变力的方向
C. 不一定省力,但一定能改变力的方向
D. 一定省力,但不一定能改变力的方向
2. 轮轴是一种变形杠杆,下列实例不属于轮轴应用的是 ()



A. 自行车脚踏板与齿轮盘



B. 螺丝刀拧螺丝

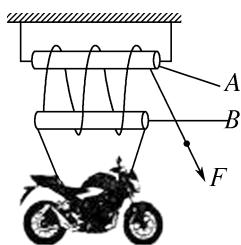


C. 拧开水龙头

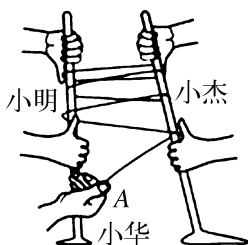


D. 盘旋而上的盘山公路

3. (2025·扬州广陵阶段检测)如图是一种利用滚轴和绳子组装的特殊机械,借助这种机械可以将较重的物体搬运到高处,某人借助该机械吊起一辆摩托车。不计绳和机械自重,下列说法错误的是 ()
- A. 图中 A 部分可等效为定滑轮
B. 该机械既可省力,也能改变力的方向
C. 图中 B 部分可等效为动滑轮
D. 若绳子被拉下 6 m 时,摩托车上升 1 m



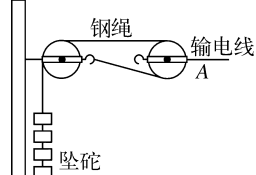
(第3题)



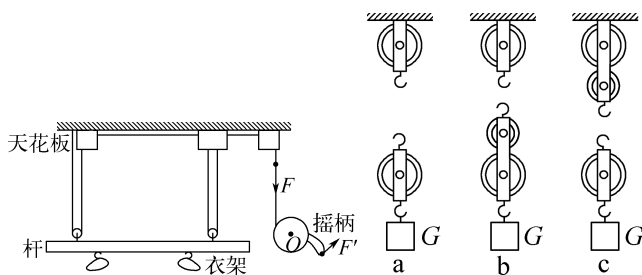
(第4题)

4. 小明和小杰握住两根较光滑的木棍,小华将绳子的一端系在其中一根木棍上,如图所示,依次将绳子绕过两根木棍,小明和小杰相距一定的距离握紧木棍站稳后,小华在 A 处用 100 N 的力拉绳子。两根木棍和绳子组成的机械相当于_____,小明受到的拉力是_____N,小杰受到的拉力是_____N。

5. (2025·盐城滨海期中)高速铁路的输电线,无论冬、夏都绷得直直的,以保障列车电极与输电线的良好接触,如图为输电线的牵引装置,钢绳通过滑轮组挂多个相同的坠砣,其中定滑轮的作用是_____。不计滑轮和钢绳自重及摩擦,若要使输电线 A 端受到的拉力大小为 1×10^4 N,则坠砣受到的总重力为_____N。若某段时间内输电线 A 端向右移动了 10 cm,则坠砣上升了_____m。(不考虑钢绳的热胀冷缩)



6. (2025·南京建邺期中)如图所示是一款晾衣架,天花板上的方框内安装的是_____ (填“定”或“动”)滑轮。若不计滑轮重、绳重及摩擦,当晾衣架静止时绳子上的拉力 F 为 20 N,则杆和衣架总重为_____N。摇柄可绕 O 点转动,逆时针摇动摇柄使晾衣架匀速上升时,作用在摇柄上的力 F' _____ (填“>”“<”或“=”) F 。



(第6题)

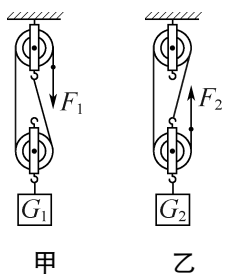
(第7题)

7. 小明同学要提起重 800 N 的物体,但是他的最大拉力只有 300 N,于是小明找来了

一些滑轮,想利用滑轮组提起这个重物。已知每个滑轮重 20 N,小明想站在地上向下拉绳,他最好选择图中_____ (填“a”“b”或“c”)滑轮组来提起重物。请在所选图中画出正确的绕绳方法。

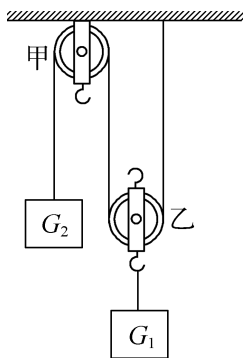
拓展提优

8. (2025·常州天宁期中)如图所示,有甲、乙两个滑轮组,其中每个滑轮的质量都相同,分别用拉力 F_1 、 F_2 将重物 G_1 、 G_2 提升相同高度,绳子自由端移动的距离分别为 s_1 、 s_2 ,不计绳重和摩擦,下列说法正确的是 ()



- A. 若 $G_1 = G_2$, 则拉力 $F_1 = F_2$
- B. 若 $G_1 = G_2$, 则拉力 $F_1 > F_2$
- C. 若 $G_1 > G_2$, 则距离 $s_1 > s_2$
- D. 若 $G_1 < G_2$, 则距离 $s_1 > s_2$

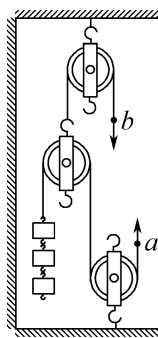
9. (2025·连云港赣榆期中)如图所示的装置处于平衡状态,在不计滑轮重及绳子摩擦的情况下,在 G_1 和 G_2 下方同时挂上一个相同的重物 G ,则下列描述现象会出现的是 ()



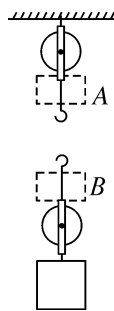
- A. G_1 向下运动
- B. G_2 向下运动
- C. G_1 和 G_2 保持静止
- D. 滑轮乙向下运动

10. (2025·苏州姑苏阶段检测)小明去健身房用如图所示的牵引装置来锻炼腿部和手部肌肉。使用时,若绳 a 处固定不动,手在 b 处需用力 F_b 拉绳,使重物匀速上升;若绳 b 处固定不动,腿在 a 处需用力 F_a 拉绳,使重物匀速上升。不计绳重和摩擦,则 ()

- A. $F_a < F_b$
- B. $F_a > F_b$
- C. $F_a = F_b$
- D. 条件不足,无法确定



(第 10 题)

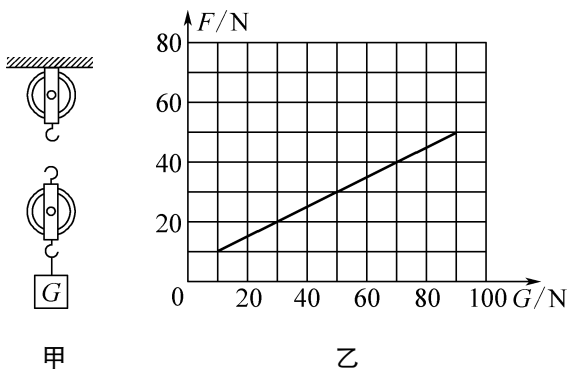


(第 11 题)

11. 如图所示,在 A 处或 B 处的虚线框内添加一个滑轮,利用三个滑轮组成滑轮组,要求使用时最省力。添加滑轮并完成滑轮组绕法。

12. 如图甲所示,某同学在同一种绕绳方式下用滑轮组匀速提升不同质量的重物,得到了多组竖直作用在绳子自由端的拉力 F 与物重 G 的大小关系,并绘制出如图乙所示的 $F-G$ 图像(不计绳重与摩擦)。

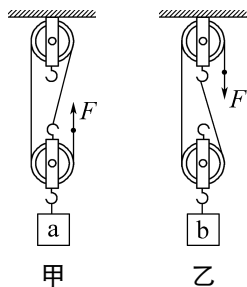
- (1) 在图甲中画出该同学的绕绳方法。
- (2) 若细绳能够承受的最大拉力为 70 N,用该滑轮组提起重物的最大重量是多少?



提优专题 2 机械效率的综合计算

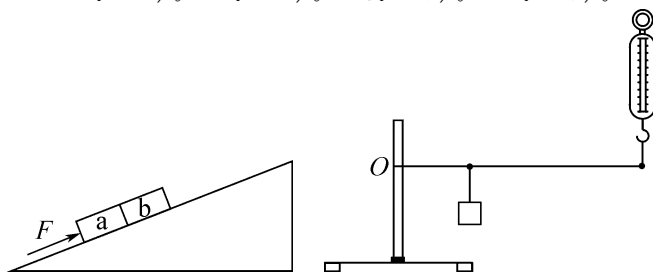
(建议用时:30 分钟)

1. 用 4 个相同的滑轮组成滑轮组甲和乙, 分别匀速提升 a、b 两个物体时, 拉力 F 相等。不计绳重和摩擦, 若滑轮组甲的机械效率为 90%, 则滑轮组乙的机械效率为 ()



- A. 85% B. 70% C. 95% D. 75%

2. (2025·徐州铜山模拟) 如图所示, a、b 两物体质量相等, 在平行于斜面的推力作用下, 若只将 a 物体从底部匀速推至顶部时, 机械效率为 60%; 若只将 b 物体从底部匀速推至顶部时, 机械效率为 90%。则将 a、b 两物体一起从底部匀速推至顶部时, 机械效率为 ()



(第 2 题)

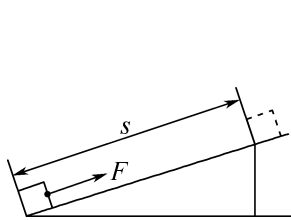
(第 3 题)

3. 如图所示为一长为 L 的粗细均匀的杠杆, 在杠杆右端用竖直向上的拉力拉着杠杆匀速上升。将重物挂在距支点 $\frac{L}{4}$ 处时杠杆的机械效率为 60%, 弹簧测力计示数为 F_1 。将重物挂在距支点 $\frac{3L}{4}$ 处时, 在右端再用竖直向上的拉力拉着杠杆匀速上升, 弹簧测力计示数为 F_2 , 则 $F_1 : F_2$ 为(已知支点与杆之间的摩擦始做功终占总功的 20%)

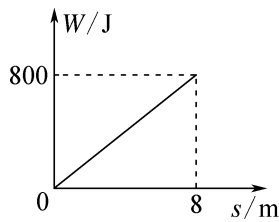
()

- A. 1:3 B. 2:5 C. 5:6 D. 3:4

4. 一木箱重 400 N, 工人用沿斜面向上的拉力 F 将木箱匀速拉到高处, 如图甲所示。已知整个过程中拉力 F 做的功 W 与木箱沿斜面运动的距离 s 的关系如图乙所示, 整个过程的额外功是 240 J, 则拉力 $F =$ _____ N, 斜面的机械效率 $\eta =$ _____, 斜面对木箱的摩擦力 $f =$ _____ N。

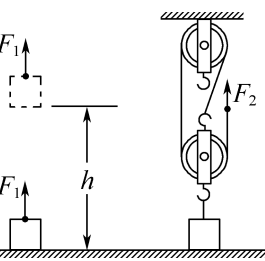


甲



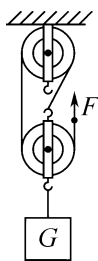
乙

5. 如图所示, 一根均匀的细木棒 OC , $OA = \frac{1}{4}OC$, B 为 OC 的中点。在 C 点施力将挂在 A 点的重为 180 N 的物体匀速提升 20 cm, 木棒的机械效率为 90%。提升该物体做的有用功是 _____ J, 木棒重为 _____ N(不计摩擦)。仅将物体的悬挂点从 A 点移到 B 点, 若物体被提升的高度相同, 则杠杆的机械效率将 _____ (填“增大”“不变”或“减小”)。

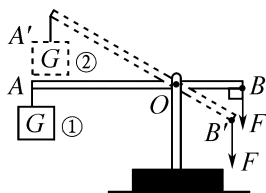


6. (2025·常州溧阳期中) 如图所示, 用拉力 F_1 在 2 s 内将物体匀速提升 0.5 m, F_1 做功为 3 J。若借助滑轮组, 在相同时间内用拉力 F_2 把物体匀速提升相同高度, 滑轮组的机械效率为 75%, 不计绳重和摩擦。物体的重为 _____ N, 拉力 F_2 做功的功率为 _____ W, 动滑轮的重为 _____ N, 若匀速提升 10 N 的物体时, 滑轮组的机械效率变为 _____ (结果保留一位小数)%。

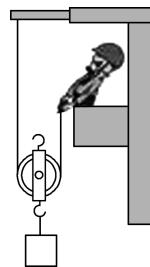
7. (2025·无锡新吴期中)如图所示,某工人利用滑轮组在 200 s 内将 2 700 N 的重物匀速提升了 10 m,此过程中绳端的拉力 F 为 1 000 N,不计钢丝绳的重力和摩擦,求:
- (1) 动滑轮的重力。
 - (2) 绳端拉力 F 的功率。
 - (3) 当此滑轮组的机械效率低于多少时,利用该装置提升重物不再省力?(结果保留一位小数)



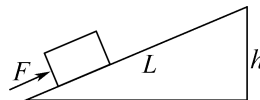
8. 如图所示,长 1.2 m 的杠杆 AB 可绕 O 点自由转动,将重 $G=90$ N 的物体用轻绳悬挂在 A 点处,在 B 点用竖直向下的拉力 F ,使重物从位置①被缓慢匀速提升至位置②, A 点上升的高度为 0.6 m, B 点下降的高度为 0.2 m,已知 $OA=3OB$,支点 O 处及其他各处的摩擦忽略不计。
- (1) 若不考虑杠杆自重,则杠杆在水平位置时拉力 F 的大小。
 - (2) 若考虑杠杆自重,则在提升过程中:
 - ①求拉力所做的有用功。
 - ②若实际提升所用的拉力 $F'=300$ N,求该装置的机械效率及杠杆自重。
 - (3) 若要提高该装置的机械效率,可以采取的措施有_____。(写出一条即可)



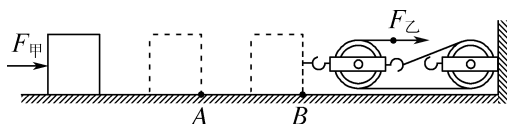
9. (2025·南京建邺期中)如图所示,工人用 200 N 的拉力(方向不变)将木箱匀速提升 5 m,木箱重 300 N,动滑轮重 40 N。求此过程中:
- (1) 拉力做的功。
 - (2) 机械效率。
 - (3) 若绳子能承受的最大拉力为 500 N,当拉力最大时,克服绳重和摩擦所做的功占总功的 5%,该动滑轮的最大机械效率。



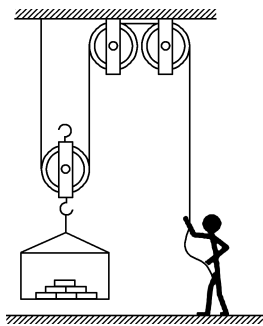
10. 在奥运会比赛场地的建设中,工人师傅利用长为 $L=3$ m 的斜面把质量为 240 kg 的重物匀速推到 $h=1$ m 高处,如图所示,工人师傅所用推力 $F=1\ 000$ N, g 取 10 N/kg。求:
- (1) 推力做的有用功。
 - (2) 斜面的机械效率。
 - (3) 工人将另一质量为 300 kg 的重物匀速推到同一高度,为了省力,换用长度为 5 m 的斜面,此时重物与斜面间的摩擦力与原来的摩擦力之比为 6:5,共用时 20 s,工人推力做功的功率。



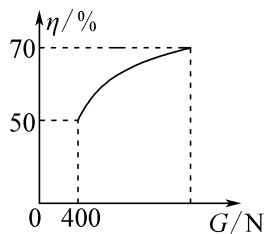
11. 如图所示,甲工人用水平推力 $F_{\text{甲}}$ 推动重为 750 N 的货物,在水平路面上匀速移动 2 m 至仓库门口 A 处,用时 10 s ,此过程中甲工人做功的功率 $P_{\text{甲}} = 30\text{ W}$;乙工人接着使用滑轮组拉动该货物在同样的路面上匀速移动 3 m 到达指定位置 B ,拉力 $F_{\text{乙}}$ 为 80 N 。求:
- (1) 甲工人做的功。
 - (2) 该滑轮组的机械效率。



12. 工人用如图甲所示的滑轮组运送建材上楼,每次运送量不定。滑轮组的机械效率随建材重力变化的图像如图乙所示,绳重和摩擦力对应的额外功始终占总功的 10% 。(g 取 10 N/kg)
- (1) 某块建材的重力为 400 N ,匀速提升 6 m 的过程中,求有用功和总功。
 - (2) 若因人的体重限制,滑轮组的机械效率最大值为 70% ,求工人的体重。

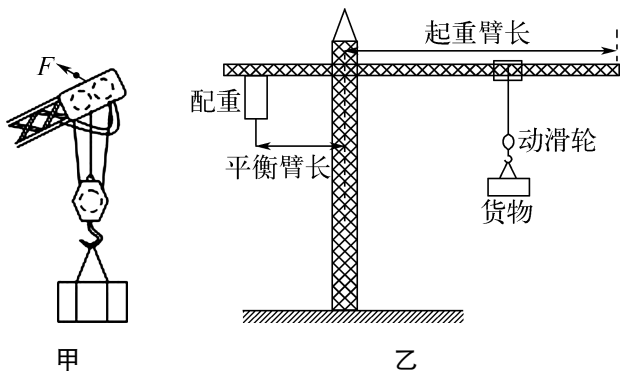


甲



乙

13. (2025·无锡宜兴校级期中)如图甲所示,是一种塔式起重机上的滑轮组。已知起重机匀速吊起 $m_1 = 600\text{ kg}$ 的货物时,货物在 $t = 10\text{ s}$ 内匀速上升了 $h = 5\text{ m}$,滑轮组的机械效率 $\eta = 80\%$ 。若忽略塔臂及滑轮组中定滑轮部分的质量,不计摩擦和绳重, g 取 10 N/kg 。求:
- (1) 绳端的拉力 F 。
 - (2) 绳端拉力 F 的功率 P 。
 - (3) 图乙中悬吊货物所用动滑轮与图甲中相同,若配重质量 $M = 3\text{ t}$,平衡臂长 $l_1 = 5\text{ m}$,起重臂长 $l_2 = 15\text{ m}$,当把货物送至最右端且塔臂在水平位置平衡时,求此时货物的质量 m_2 。



甲

乙

跨学科实践——调查机械并制作机械模型

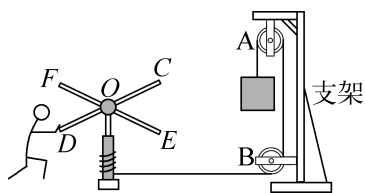
(建议用时:20分钟)

1. (2025·连云港赣榆期中)机械以各种不同的形式展现在生活中,成为生活中不可或缺的部分,如图是自行车结构图,关于其机械的应用,正确的是 ()



- A. 螺丝和螺帽:斜面类螺旋简单机械,费距离
 B. 脚踏板:属于等臂杠杆
 C. 刹车控制器:属于杠杆,能省距离
 D. 车龙头:属于轮轴,控制自行车的方向并节省距离

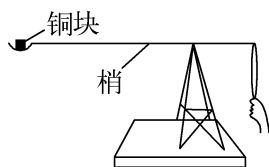
2. (2025·无锡滨湖期中)在物理综合实践活动中,小华设计了如图所示的机械模型。推动硬棒 CD 或 EF ,使它们在水平面内绕轴 O 转动,即可将绳逐渐绕到轴 O 上,提升重物。硬棒 CD 是_____ (填“省力”或“费力”)杠杆,滑轮 B _____ (填“能”或“不能”)改变力的大小。在重物上升的过程中,轴 O 上绕进(增加)的绳长_____ (填“大于”“小于”或“等于”)重物上升的高度。请指出该装置的一个主要优点:_____,使用该装置带来的一个不利影响:_____。



3. (2025·淮安涟水期末)抛石机是古人常用的重型攻城武器之一,如图甲所示,抛石机炮架上方横置一个可以转动的轴,固定在轴上的长杆称为“梢”。小强利用一次性筷子、勺子、细线、金属环等制作了抛石机模型,如图乙所示:手指竖直向下拉动细线下的金属环,使模型的“梢”水平平衡。用重力为 0.712 N 的正方体实心铜块作为“炮弹”,轴到铜块的距离为 30 cm ,轴到细线的距离为 10 cm 。



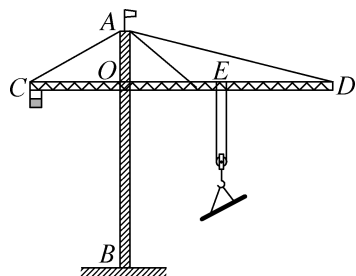
甲



乙

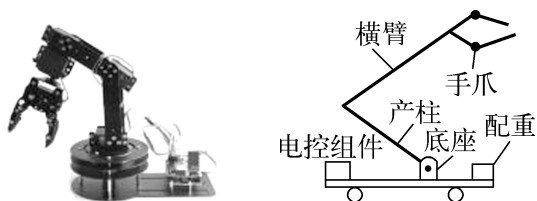
- (1) 图乙中,“梢”实质是一个_____ (填“省力”“费力”或“等臂”)杠杆;为了减少抛石机对守城士兵的直接伤害,修筑城墙时应适当_____ (填“高”或“矮”)一些。
- (2) 小强在发射调试时,“梢”在 0.1 s 内从水平位置开始旋转了 90° ,铜块恰好离开勺子,该过程中模型克服铜块重力做功的功率为_____ W 。
- (3) 小强在发射调试时,对金属环的力恒为 2.67 N ,方向竖直向下,则机械效率为_____ %。
- (4) 为使“炮弹”抛得更远些,请你写出一条建议:_____。

4. (2025·盐城大丰期中)塔式起重机常用于工业与建筑施工,另外也较多用于造船、电站设备安装、水工建筑、港口和货场物料搬运等。为了防止塔式起重机在吊起重物时发生倾倒,人们在起重臂的反方向上用钢架做成平衡臂,并在其末端加配重物,起重机吊臂上安装滑轮组,由多个定滑轮和动滑轮组成,发动机提供很小的力就能吊起很重的物体。如图所示的塔式起重机,AB是竖直支架,CD是水平臂,其中OC段叫平衡臂,C端装有配重体,OD段叫吊臂,E处装有滑轮组,可在O、D两点间移动,OE=10 m,OD=25 m。



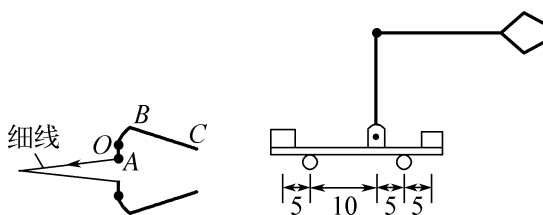
- (1) 塔式起重机上安装配重体是为了_____。
- A. 美观
B. 确保塔式起重机不会翻倒
C. 减小塔式起重机所吊重物的重力
D. 增大塔式起重机的机械效率
- (2) 当滑轮组放在E点时塔式起重机能吊起重物的最大质量是2 t,则当滑轮组移到D点时能够安全吊起重物的最大质量是_____ t。
- (3) 若用此塔式起重机将1.2 t的钢材先竖直匀速吊起10 m,然后沿水平方向缓慢旋转90°后送到指定位置,在此过程中塔式起重机对钢材做的功是_____ J。
(g取10 N/kg)

5. 机械手臂是机器人技术领域中的自动化机械装置,能够接收指令,完成抓取、伸缩、旋转和升降等动作。某实验小组制作了如图甲所示的机械手臂模型,并安装在一辆小车上,其结构简图如图乙所示:工作时安装在小车上的底座可以在水平面内自由旋转,产柱和横臂可以在竖直面内自由旋转,手爪可以抓取不同方向、不同高度的物体。(g取10 N/kg)



甲

乙



丙

丁

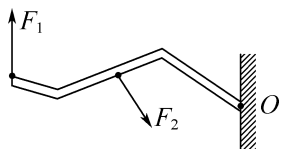
- (1) 图丙为手爪的示意图,按箭头所示方向拉动上方的细线,弯曲件AOBC可绕O点转动,弯曲件AOBC此时为_____杠杆,其好处是_____。
- (2) 同时拉动两根细线手爪就可夹住物体,利用C点产生的_____力将物体举高。为防止手爪在夹物体时给物体造成伤害,可以增大C点处的_____。
- (3) 如图丁所示,电控组件的质量为400 g,忽略小车、底座、产柱、横臂和手爪的重力,相关参数如图所示(单位:cm),当机械手臂产柱竖直、横臂水平没有抓取物块时,为防止小车轮子脱离地面,所加配重至少为_____ N。
- (4) 在不增加器材的情况下,要想横臂最终保持水平位置并增加抓取物体的最大重力,可行的方法是_____。

专题强化篇

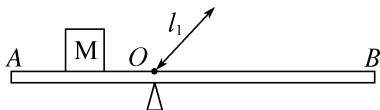
专题强化 1 简单机械、简单电路作图

(建议用时:25 分钟)

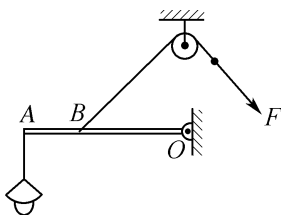
1. 请作出图中杠杆的动力臂和阻力臂。



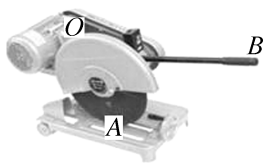
2. 如图所示,利用杠杆 AOB 撬动重物 M , O 为杠杆支点, l_1 为杠杆的动力臂,现杠杆处于水平位置平衡,请作出杠杆的动力 F_1 和阻力 F_2 的示意图。



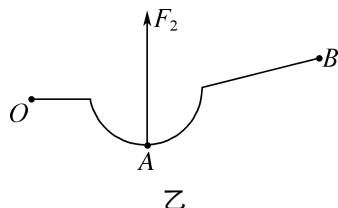
3. 某剧组为拍摄需要,设计了如图所示的装置来改变照明灯的高度。轻质杠杆 ABO 可绕 O 点转动。在图中画出杠杆所受拉力的力臂 l_1 以及杠杆所受阻力 F_2 的示意图。



4. 如图甲所示是一台金属切割机,小王师傅用该机切割 A 点下方的钢管时,用力压 B 点使杠杆静止在此位置时,请在图乙中画出:作用在 A 点的阻力 F_2 的力臂 L_2 ,作用在 B 点的最小动力 F_1 。



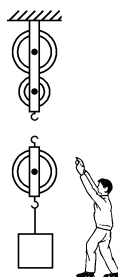
甲



乙

5. 站在地上的小明利用如图所示的滑轮组提升一定质量的重物,请在图中画出滑轮组

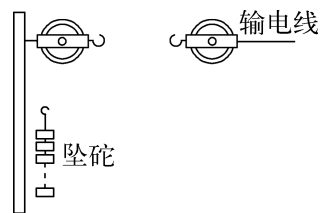
绳子的绕线。



6. (2025·苏州昆山期中)为使得高铁输电线保持绷直状态,保障列车电极与输电线良好接触,采用了图甲所示的坠砣牵引装置。请在图乙中画出滑轮组的绕线方式。

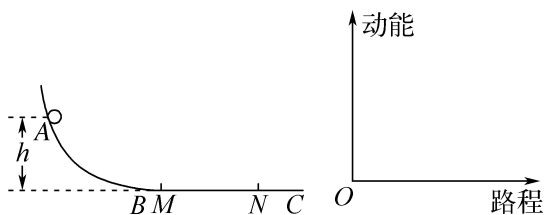


甲

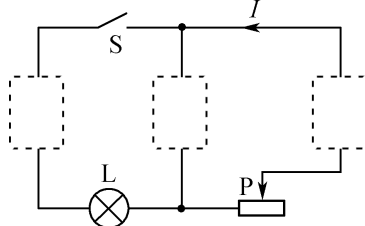


乙

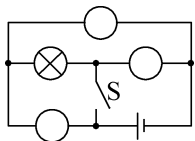
7. 如图所示,小球沿光滑的弧形轨道滑下,滑上粗糙轨道 BC ,最终停在 C 点。以小球经过 M 点时为计时起点,在图中画出小球在 MN 段动能与路程关系的大致图像。



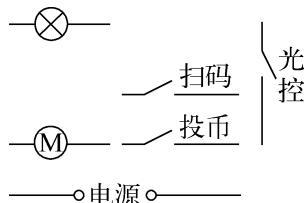
8. 请将电源、电流表、电压表三个元件的符号填入图中电路的虚线框内,并将电路补充完整。要求:开关 S 闭合后,电流方向如图所示;移动滑动变阻器的滑片 P ,小灯泡 L 变亮,电压表的示数变小。



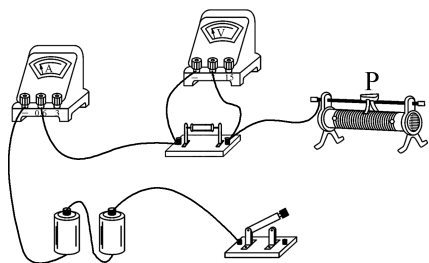
9. 如图所示电路中有两个小灯泡,请在图中3个○内,分别填入⊗及Ⓐ或Ⓥ的符号,要求开关闭合时两灯均能发光,且两电表的示数均不为0。



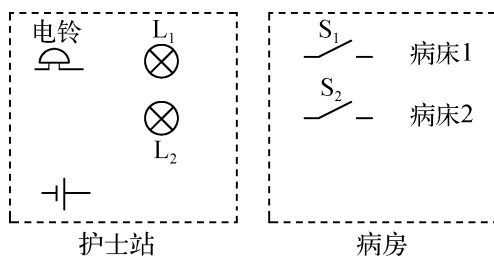
10. 科创小组设计并自制了“小商品自动售货机”,该作品可以通过扫码(该开关闭合)或投币(该开关闭合),由电动机完成自动售货服务;当光线较暗时,光控开关闭合,还可以提供照明。请将上面的元件连成符合要求的电路图。



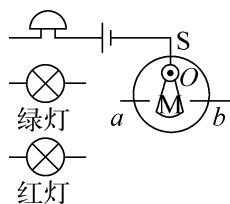
11. 如图所示,用笔画线代替导线,将实物电路连接完整,要求滑片左移时,电流表的示数变大,并在虚线框中画出实验电路图。



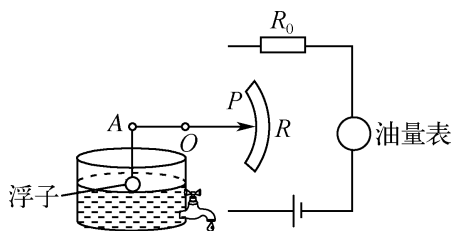
12. 健健要为护士站设计一个病床呼叫电路。要求:病床1旁的开关 S_1 控制指示灯 L_1 和电铃;病床2旁的开关 S_2 控制指示灯 L_2 和电铃;患者只要按床旁的开关,医务人员就知道谁在呼叫。请在图中连线,形成符合要求的完整电路图。



13. 某船上装有平衡警示电路,其中 S 为重力开关,金属片 M 可绕 O 点自由转动。当船水平时, M 在 a 、 b 中间;当船左倾到一定程度时,绿灯亮、电铃响;当船右倾到一定程度时,红灯亮、电铃响。请完成电路图。



14. 如图所示,是一种测定油箱内油量的装置图,图中油量表是由某种电表改装而成的, R 是滑动变阻器的电阻丝,金属杆 AP 可以绕 O 点转动。要求:当油箱内油量减少时,油量表的示数随之减小,请将电路补充完整,并在圆圈内标出电表的符号。



15. 如图甲所示,电源电压恒为 8 V ,虚线框内的电路中接有两个相同的定值电阻。开关 S 断开时,电流表的示数不为0;当开关 S 由断开到闭合时,电流表的示数增大 0.2 A 。请在虚线框乙、丙内画出两种可能的电路连接图,并标出每个电阻的阻值大小。

