

初中物理

小题才王做[®]

恩波教育研究中心 编

巅峰版

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

巅峰训练篇

第十一章 简单机械和功

巅峰训练 1 杠杆(1)	1
巅峰训练 2 杠杆(2)	3
巅峰训练 3 滑轮	5
巅峰训练 4 功 功率(1)	7
巅峰训练 5 功 功率(2)	9
巅峰训练 6 机械效率(1)	11
巅峰训练 7 机械效率(2)	13
巅峰训练 8 跨学科实践——调查机械并制作机械模型	15
第十一章综合练(1)	17
第十一章综合练(2)	20

第十二章 机械能和内能

巅峰训练 1 机械能(1)	23
巅峰训练 2 机械能(2)	25
巅峰训练 3 内能 热传递 物质的比热容(1)	27
巅峰训练 4 内能 热传递 物质的比热容(2)	29
巅峰训练 5 机械能与内能的相互转化(1)	31
巅峰训练 6 机械能与内能的相互转化(2)	33
第十二章综合练(1)	35
第十二章综合练(2)	38

第十三章 简单电路

巅峰训练 1 初识家用电器和电路	41
巅峰训练 2 电路连接的基本方式	43
巅峰训练 3 电流和电流表 电压和电压表	45
巅峰训练 4 串、并联电路的特点(1)	47
巅峰训练 5 串、并联电路的特点(2)	49
巅峰训练 6 跨学科实践——调查电池的发展并制作水果电池	51
第十三章综合练(1)	53
第十三章综合练(2)	56



第十四章 欧姆定律

巅峰训练 1 电阻	59
巅峰训练 2 变阻器	61
巅峰训练 3 欧姆定律	63
巅峰训练 4 伏安法测电阻	65
巅峰训练 5 串、并联电路的电阻	68
巅峰训练 6 欧姆定律的综合应用	71
巅峰训练 7 跨学科实践——设计简单电路	74
第十四章综合练(1)	76
第十四章综合练(2)	79

专题训练篇

专题训练 1 生产、生活中的杠杆模型	82
专题训练 2 电学实验综合	85
专题训练 3 项目式学习	89

期末拉分篇

拉分训练 1 2026 年南京期末拉分题精选	92
拉分训练 2 2026 年苏州期末拉分题精选	95
拉分训练 3 2026 年无锡期末拉分题精选	97
拉分训练 4 2026 年南通期末拉分题精选	100
拉分训练 5 2026 年常州期末拉分题精选	103
拉分训练 6 2026 年镇江期末拉分题精选	104
拉分训练 7 2026 年扬州期末拉分题精选	107
拉分训练 8 2026 年泰州、盐城期末拉分题精选	110
拉分训练 9 2026 年宿迁、淮安期末拉分题精选	113
拉分训练 10 2026 年徐州、连云港期末拉分题精选	115

答案全解精析(另册)

附:做题小帮手·巅峰指南

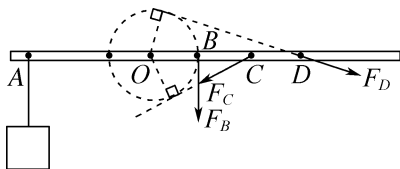


第十一章 简单机械和功

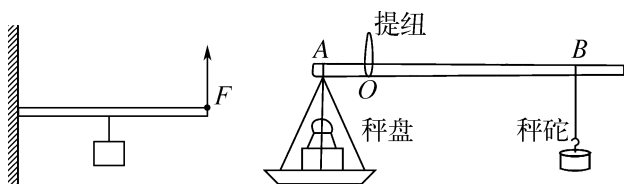
巅峰训练 1 杠杆(1)



1. (2024·苏州相城模拟) 如图所示为小柯在科技节中制作的“杠杆力臂演示仪”(杠杆自身质量和摩擦忽略不计, 固定装置未画出), O 为支点, $OA = OD = 3OB = 0.6 \text{ m}$, $CD = 0.2 \text{ m}$ 。在作背景的白纸上作有以 O 为圆心、半径为 0.2 m 的圆。在 A 点挂重为 5 N 的重物, 使杠杆水平平衡, 按图示方向分别施加 F_B 、 F_C 、 F_D 三个力, 则下列说法正确的是 ()



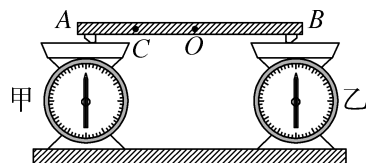
- A. F_C 的力臂长为 0.4 m
 B. 三个力的大小 $F_D > F_C > F_B$
 C. 作用在 C 点的力 F_C 为 15 N
 D. 力作用在 D 点时杠杆为等臂杠杆
2. (2024·泰州兴化阶段检测) 如图所示, 一重物悬挂在轻质杠杆的中点处, 在杠杆的最右端施加一个始终竖直向上的力 F , 使杠杆在水平位置保持平衡。下列说法正确的是 ()
- A. 若将重物向左移动, 保持杠杆水平平衡, 则力 F 将变大
 B. 将杠杆沿顺时针方向缓慢转动, 力 F 将不变
 C. 将杠杆沿逆时针方向缓慢转动, 力 F 将变大
 D. 若将重物和力 F 的作用点向左移动相等的距离, 且保持力 F 大小不变, 杠杆仍能在原位置平衡



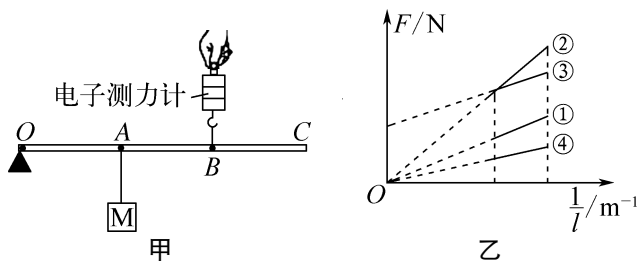
(第 2 题)

(第 3 题)

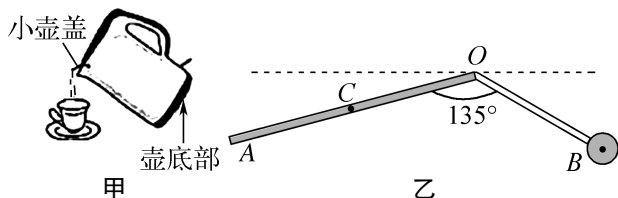
3. (2025·南通海安阶段检测) 同学们模仿中药房的戥秤制作杆秤, 用筷子做秤杆, 用钩码做秤砣, 用细线将秤盘系在 A 点。当不挂秤砣、且秤盘不放物体时, 在 O 点提起提纽, 秤杆水平平衡。当秤盘放 90 g 物体、秤砣移到 B 点时, 秤杆再次水平平衡, 如图所示。在 O 到 B 两条刻线之间均匀地画上 44 条刻度线。下列说法正确的是 ()
- A. 自制杆秤的每一格约表示 2.05 g
 B. 称中药时 B 端翘起应增多中药恢复水平平衡
 C. 如果秤砣磨损则测量结果会比真实质量偏小
 D. 将提纽向左移动适当距离可以增大杆秤的量程
4. (2024·扬州仪征期中) 如图所示, 两个等高的托盘秤甲、乙放在同一水平地面上, 质量分布不均匀的木条 AB 重 48 N , A 、 B 是木条的两个端点, O 、 C 是木条上的两个点, $AO = BO$, $AC = OC$ 。 A 端放在托盘秤甲上, B 端放在托盘秤乙上, 托盘秤甲的示数是 12 N , 可以将木条 AB 看作杠杆, 则此时杠杆的支点为 _____ (填“ A ”“ B ”或“ C ”) 点。现移动托盘秤甲, 让 C 点放在托盘秤甲上, 此时托盘秤乙的示数是 _____ N 。



5. 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 的作用点从 B 点向 C 点移动, 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 ①; 将 M 从 A 点移至 B 点, 再重复上述步骤, F 与 $\frac{1}{l}$ 的关系图线为图乙中的 _____ (填数字序号)。



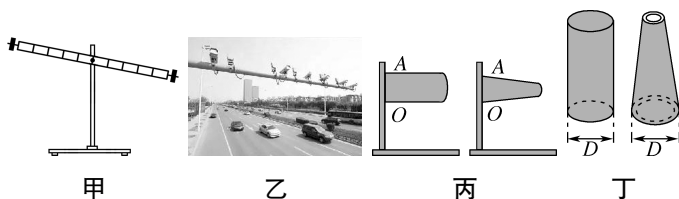
6. 如图甲是一种壶口处配有自动开合小壶盖的电水壶。图乙是自动开合小壶盖的简化侧视图, OA 是小壶盖, C 是其重力作用点, B 是小壶盖的配重, OB 是配重柄, AOB 能绕固定点 O 自由转动。



- 请在图乙中作出小壶盖的重力 G 及其力臂 l 。
- 已知: 小壶盖质量为 4 g , $OA = 3\text{ cm}$, $OC = 1.4\text{ cm}$, $OB = 1\text{ cm}$, $\angle AOB = 135^\circ$ 。要求倒水时, 壶身最多倾斜 45° , 小壶盖便自动打开; 壶身竖直时, 小壶盖在水平位置自动闭合。求配重 B 的质量取值范围。(配重柄质量和 O 点的摩擦均忽略不计, $\sqrt{2} \approx 1.4$, 计算结果精确到 1 g)



7. (2025 · 南京鼓楼模拟) 做“探究杠杆平衡条件”实验。



- 杠杆在图甲位置静止, 是否处于平衡状态? _____。为使杠杆在水平位置平衡, 应向 _____ 调节平衡螺母。
- 实验数据如下表所示, 表中漏填的数据为 _____。

实验次序	动力 F_1/N	动力臂 l_1/cm	阻力 F_2/N	阻力臂 l_2/cm
1	1	20	2	10
2	2	15	1.5	20
3	3	5		15

- 小明发现路口悬挂设备的横杆, 越靠外侧越细, 如图乙所示, 将其简化为如图丙所示的杠杆模型, 假定只有 A 、 O 两点是焊接点, 进行如下探究:

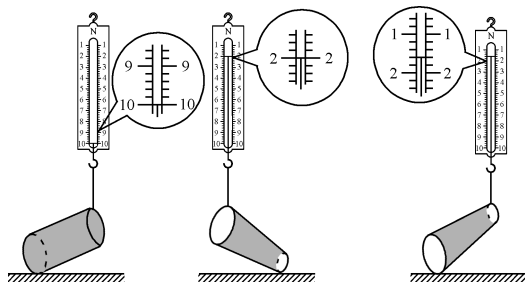
- 找来由同种材料制成的等高实心圆柱体和薄壳空心圆台, 如图丁所示, 下底面直径 D 相同。
- 询问 AI 助手, 对话如图戊所示。根据回答, 判断薄壳空心圆台上底面逐渐减小, 下底面和 h 不变, 重心到下底面的距离 _____。

对于薄壳空心圆台(仅侧壁, 无上下底面), 假设下底面较大, 半径为 R , 上底面半径为 r , 高为 h , 其重心到下底面的距离表达式是什么?

$$\text{薄壳空心圆台的重心到下底面的距离: } \frac{h(R+2r)}{3(R+r)}。$$

戊

- 使用弹簧测力计进行了三次测量, 拉力方向均竖直向上, 物体保持静止时, 三次示数如图己所示。实心圆柱 A 点拉力 F_3 和空心圆台 A 点拉力 F_4 之比 $F_3 : F_4 =$ _____。

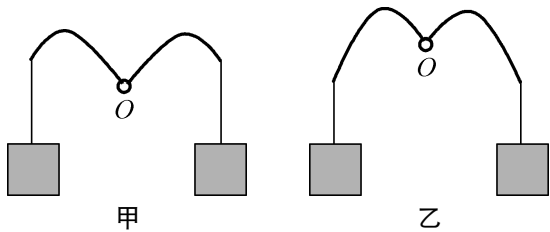


己

巅峰训练 2 杠杆(2)

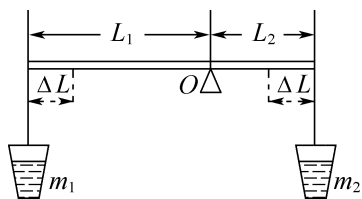


1. (2025·淮安盱眙期中)如图所示的甲、乙两个 M 形硬质轻杆可绕中间转轴 O 灵活转动,轻杆两端分别用细绳悬挂两个质量相等的重物,保持平衡状态。用手使两个右端的重物略微下降一小段距离后再松手,能恢复到原来平衡位置的是 ()



- A. 只有甲 B. 只有乙
C. 甲和乙都能 D. 甲和乙都不能

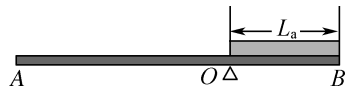
2. (2025·南京溧水期中)如图所示,某人用扁担担起两筐质量为 m_1 、 m_2 的货物,当他的肩处于 O 点时,扁担水平平衡,已知 $L_1 > L_2$,扁担和筐的重力不计。若将两筐的悬挂点向 O 点移近相同的距离 ΔL ,则 ()



- A. 扁担仍能水平平衡
B. 扁担右端向下倾斜
C. 要使扁担恢复水平平衡需再往某侧筐中加入货物,其质量为 $\frac{\Delta L(m_2 - m_1)}{L_2 - \Delta L}$
D. 要使扁担恢复水平平衡需再往某侧筐中加入货物,其质量为 $\frac{\Delta L(m_2 - m_1)}{L_1 - L_2}$

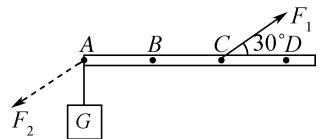
3. 现有一根形变不计、长为 L 的铁条 AB 和两根横截面积相同、长度分别为 L_a 、 L_b 的铝条 a、b,将铝条 a 叠在铁条 AB 上,并使它们的右端对齐,然后把它们放置在三角形支架上,AB 水平平衡,此时 OB 间的距

离恰好为 L_a ,如图所示。取下铝条 a 后,将铝条 b 按上述操作方法使铁条 AB 再次水平平衡,此时 OB 的距离为 L_x 。下列判断正确的是 ()



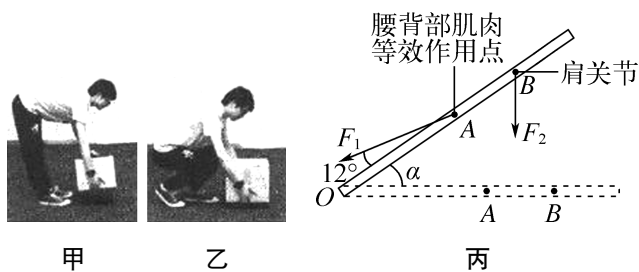
- A. 若 $L_a < L_b < L$,则 $L_a < L_x < \frac{L_a + L_b}{2}$
B. 若 $L_a < L_b < L$,则 $L_x > \frac{L_a + L_b}{2}$
C. 若 $L_b < L_a$,则 $\frac{L_a + L_b}{2} < L_x < L_a$
D. 若 $L_b < L_a$,则 $L_x < \frac{L_a + L_b}{2}$

4. 如图所示为一轻质硬棒, $AB = BC = CD$,在 A 点悬挂重物 G, C 点在 F_1 作用下使硬棒水平平衡,则硬棒的支点可能是 _____ (填“ A ”“ B ”“ C ”或“ D ”)点。当 $G = 150 \text{ N}$ 时, F_1 的大小为 _____ N。若将重物拿走,在 A 点施加一个与 F_1 平行且大小等于 150 N 的力 F_2 (图中虚线所示),为使硬棒水平平衡, F_1 大小应为 _____ N。



物 G, C 点在 F_1 作用下使硬棒水平平衡,则硬棒的支点可能是 _____ (填“ A ”“ B ”“ C ”或“ D ”)点。当 $G = 150 \text{ N}$ 时, F_1 的大小为 _____ N。若将重物拿走,在 A 点施加一个与 F_1 平行且大小等于 150 N 的力 F_2 (图中虚线所示),为使硬棒水平平衡, F_1 大小应为 _____ N。

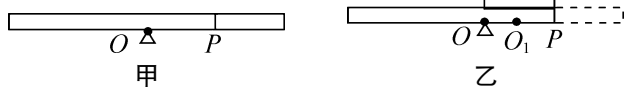
5. (2024·南京秦淮期末)人们从地面上搬起重物时,常见的做法是直接弯腰(图甲)或下蹲弯曲膝盖(图乙)将重物搬起,哪种做法更好呢? 下面建立模型说明这个问题。将人的脊柱简化为杠杆,如图丙所示,脊柱可绕骶骨(轴)O 转动,腰背部复杂肌肉的等效拉力 F_1 作用在 A 点,其实际作用方向与脊柱的夹角为 12° 且保持不变。搬箱子时箱子的拉力 F_2 作用在肩关节 B 点。用弹簧测力计沿 F_1 方向拉,使模型静止,可测出腰背部复杂肌肉拉力的大小。接着,改变脊柱与水平面的夹角即改变杠杆与水平面的夹角 α ,多次实验得出结论。



- 甲 乙 丙
- 当 α 角增大时, F_1 _____ (填“变大”“变小”或“不变”).
 - 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的 F_1 要 _____ (填“大”或“小”).
 - 由以上分析可得, 图 _____ (填“甲”或“乙”) 中的姿势更好.

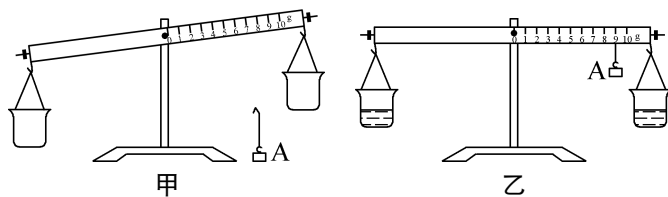
6. 一根长 1 m、重 12 N 的木棒放在水平地面上. 问:

- 若该木棒质量分布均匀, 木棒中心位置 O 受到支撑, 处于水平状态, 如图甲所示. 将木棒右边部分从中间位置 P 截下, 截下部分叠加在剩下的那段上, 如图乙所示. 要使木棒仍然保持水平平衡, 则需要在右边剩下木棒的中间位置 O_1 点竖直向下施加多大的力?
- 若该木棒质量分布不均匀, 在它的最右端施加竖直向上的力为 5 N 时, 木棒恰好被抬起, 则若从左端抬起木棒至少需要多大的力?

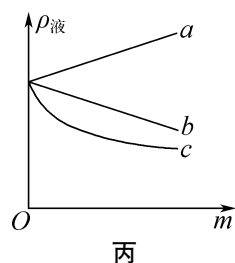


思维大爆炸

7. (2025 · 苏州中考) 某实践小组用正中间开孔的直尺、带挂钩的重物 A、水和两个可读取液体体积的相同容器等, 制作了可测算液体密度的装置. 使用前, 需将两容器挂在直尺两端固定的挂钩上, 如图甲, 调节两端平衡螺母使直尺水平平衡, 再将重物 A 挂在开孔处的“0 g”刻度线处. 某次使用时, 小明向左侧容器中倒入体积 $V=30$ mL 的水, 再向右侧容器中倒入相同体积的待测液体, 通过向右移动重物 A, 使直尺再次水平平衡 (左侧容器内的液体质量等于右侧容器内的液体质量与重物 A 所示质量之和), 如图乙所示. 他根据相关数据, 算出了该液体的密度. ($\rho_{\text{水}}=1.0$ g/cm³)



- 图甲中要使直尺水平平衡, 应将平衡螺母向 _____ 调节.
- 小明测出的待测液体密度为 _____ g/cm³.
- 依照他的做法, 不同的待测液体密度 $\rho_{\text{液}}$ 与重物 A 所示质量 m 满足一定的函数关系, 图丙中图线 _____ 符合此关系.

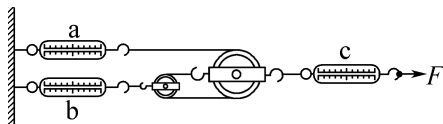


- 对小明的某些做法进行调整, 可使该装置的测量范围变为 $1.0 \sim 1.2$ g/cm³, 且通过将重物 A 从“0 g”移动到“10 g”的过程来实现. 请具体描述如何调整: _____ (写出一种方法即可).

巅峰训练 3 滑 轮



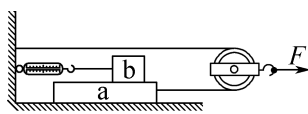
1. 如图所示,整个装置处于静止状态,重力和摩擦不计。弹簧测力计 a、b、c 的示数分别为 F_a 、 F_b 、 F_c ,有关弹簧测力计的示数的关系,下列说法正确的是 ()



- A. 弹簧测力计 a 对墙壁的拉力大于弹簧测力计 a 的示数
 B. $3F_a = 2F_b = F_c$
 C. $6F_a = 3F_b = 2F_c$
 D. 弹簧测力计 b 对墙壁的拉力小于弹簧测力计 b 的示数

2. (2025·扬州江都

期末) 如图所示,木板 a 放在水平



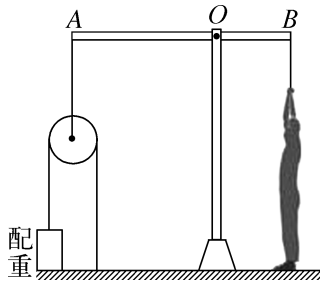
面上,用 10 N 的水平拉力 F 拉滑轮,使足够长的木板 a 以 0.2 m/s 的速度在水平地面上向右匀速运动了 4 m,与物块 b 相连的弹簧测力计的示数为 3 N,若不计滑轮重、弹簧测力计重、绳重和滑轮摩擦,则下列说法中正确的有 ()

- A. 木板 a 与地面间的摩擦力为 5 N
 B. 滑轮向右移动的速度为 0.2 m/s
 C. 绳子拉木板 a 的拉力大小为 10 N
 D. 物块 b 受到的摩擦力为 3 N,方向水平向右

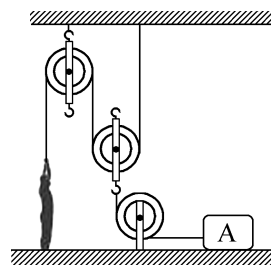
3. (2024·无锡滨湖期中) 如图所示是上肢力量健身器的示意图,杠杆 AB 可绕 O 点在竖直平面内转动, $AO : OB = 2 : 1$,配重的重力为 150 N。重力为 600 N 的运动员通过细绳在 B 点施加竖直向下的拉力为 F_1 时,杠杆在水平位置平衡,配重对地面的

压力为 100 N。在 B 点施加竖直向下的拉力为 F_2 时,杠杆仍在水平位置平衡,配重对地面的压力为 70 N。已知 $F_1 : F_2 = 2 : 3$,杠杆 AB 和细绳的质量及所有摩擦均忽略不计,下列说法正确的是 ()

- A. 该装置中,滑轮的重力为 30 N
 B. 第一次运动员的拉力为 260 N
 C. 该运动员可以将该配重拉起
 D. 配重对地面的压力为 80 N 时,运动员在 B 点施加竖直向下的拉力为 320 N



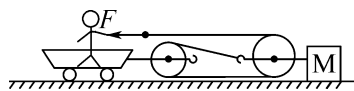
(第 3 题)



(第 4 题)

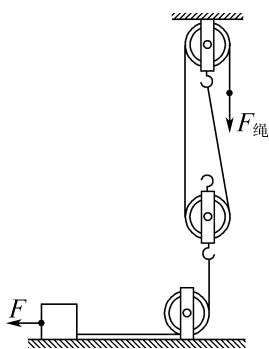
4. 体重为 510 N 的人,站在水平地面上对地面的压强为 p_1 。如图所示,用滑轮组拉物体 A 沿水平方向以 0.02 m/s 的速度匀速运动,此时人对地面的压强为 p_2 ,压强变化了 2 750 Pa。已知人一只脚的面积是 200 cm^2 ,动滑轮重 44 N,不计绳重和绳子与滑轮间的摩擦,则绳子自由端运动的速度为 _____ m/s,绳子自由端受到的拉力为 _____ N,物体 A 与地面间的摩擦力为 _____ N。

5. 如图所示,站在

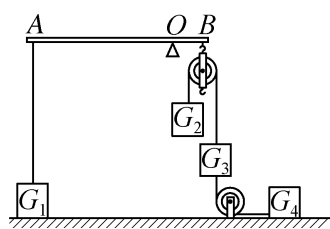


小车上的人在绳子末端施加 50 N 的水平拉力 F ,物体 M 和小车在水平地面上做相向的匀速直线运动,物体 M 的速度为 0.2 m/s,小车的速度为 0.3 m/s,则地面对物体 M 的摩擦力为 _____ N,2 s 后绳子自由端相对小车移动的距离为 _____ m。(不计绳重、滑轮重以及绳与滑轮的摩擦)

6. (2025·苏州相城期中)如图所示的滑轮组忽略绳重及绳与滑轮间的摩擦,将物体放在水平粗糙桌面上。受到水平向左的恒力 $F=100\text{ N}$,滑轮组绳子自由端受到的拉力为 $F_{\text{绳}}$ 。当绳子自由端的拉力为 60 N 时,物体处于静止状态,物体与桌面间的摩擦力恰好为 0 ,则动滑轮的重力为 _____ N 。当绳子自由端拉力为 90 N 时,物体水平向右匀速运动,物体与桌面之间的滑动摩擦力为 _____ N 。



(第6题)



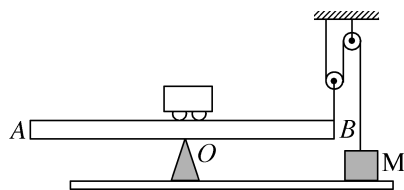
(第7题)

7. 如图所示装置中, AB 为水平轻质杠杆, O 为支点, $AO:OB=4:1$, $G_1=150\text{ N}$, $G_3=160\text{ N}$ 。水平地面上的物体 G_1 通过细绳悬挂在 A 点, G_2 、 G_3 、 G_4 通过滑轮连接, 滑轮悬挂于 B 点, G_2 恰好匀速下降, 此时地面对物体 G_1 的支持力为 50 N , 则 G_2 受到的重力为 _____ N 。若用力 F 沿水平方向向右匀速拉动物体 G_4 , 使 G_2 匀速上升, 则力 F 的大小为 _____ N 。(绳重、滑轮重及滑轮的摩擦不计)

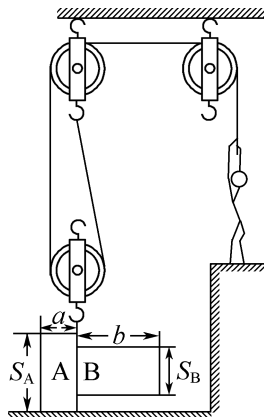
8. (2024·泰州靖江期中)如图所示, 均匀木板 AB 的中点 O 放在支架上, B 端通过滑轮组和重物 M 连接, 木板水平, O 点有一电动小车, 与木板 B 端相连的绳刚好伸直但无拉力。已知木板长 6 m , 两滑轮重均为 8 N , 电动小车重 50 N , 若车在木板上匀速行驶的速度为 0.6 m/s 。车从 O 点开始向右行驶 2 s 时, 地面对 M 的支持力为 F_1 , 再向右行驶 2 s 时, 地面对 M 的支持

力为 F_2 , 且 $F_1:F_2=3:2$, 不计绳子重力和绳子与滑轮之间的摩擦力。求:

- (1) 车从 O 点开始向右行驶 2 s 时 B 端受到绳子的拉力。
- (2) M 的重力。



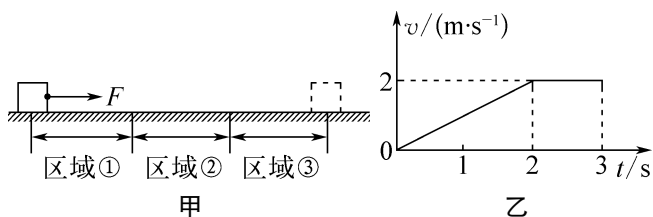
9. 如图所示, 物理兴趣小组的同学利用滑轮组吊起一个工件。工件由质量分布均匀的 A 、 B 两长方体物块组成, 边长分别是 a 、 b , 底面积 $S_A:S_B=3:2$, A 与地面的接触面积为 5 cm^2 。动滑轮重 20 N , 不计绳重、绳与滑轮之间的摩擦。当小昊同学用 50 N 的力拉动绳子时, 地面受到 A 的压强为 $4\times 10^4\text{ Pa}$; 当工件被匀速吊起后, A 、 B 恰好能保持水平平衡。求:
- (1) 当小昊同学用 50 N 的力拉动绳子时, 工件对地面的压力。
 - (2) 当工件被匀速吊起后, 小昊同学对绳子的拉力。
 - (3) 若 A 的重力为 60 N , 则 A 、 B 两物块的密度之比 $\rho_A:\rho_B$ 是多少?



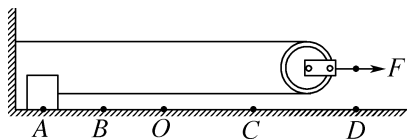
巅峰训练 4 功 功率(1)



1. (2024·盐城建湖期中)如图甲所示,水平路面由三段长度相等的粗糙区域组成。在 2 N 的水平拉力 F 的作用下,物块(体积忽略不计)从区域①的最左端由静止开始运动,在刚进入区域③时撤去拉力,物块最终停在区域③的最右端。图乙为物块在区域①和②上运动的 $v-t$ 图像,则 ()



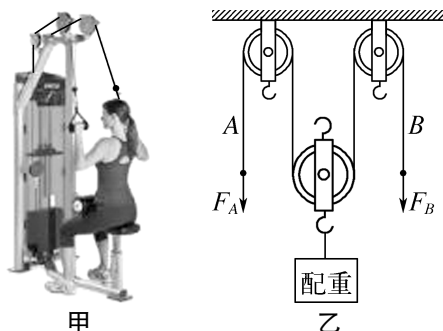
- A. 区域①路面的粗糙程度比②的大
 B. 拉力在区域①内做功的功率比②的小
 C. 物块在区域①上所受的摩擦力等于 2 N
 D. 物块在区域③上运动的时间可能为 1 s
2. 如图所示,水平地面 $ABOCD$,以 O 点为界, AO 段是一种材质, OD 段是另一种材质。细线一端系在物体上,绕过滑轮,另一端系在墙上,拉滑轮的水平力 F 恒为 8 N,不计滑轮重、绳重及绳子与滑轮间的摩擦。物体经 A 点开始计时,此后各段路程及用时见下表。下列说法正确的是 ()



区间	AB	BO	OC	CD
距离	2 m	2 m	3 m	5 m
耗时	1 s	1 s	1 s	1 s

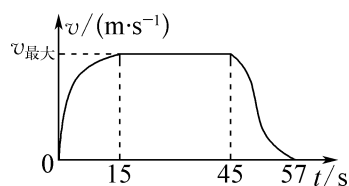
- A. AB 区间物体受到的摩擦力为 8 N
 B. AD 区间拉力 F 所做的总功为 48 J
 C. OD 区间物体所受摩擦力逐渐变小
 D. OD 区间拉力 F 的功率为 32 W
3. (2025·扬州邗江模拟)图甲为坐姿划船训练器械,图乙是其原理简化图。已知动滑轮质量为 10 kg,配重质量为 50 kg,不计绳重和摩擦。某次训练过程中,运动员两只手

分别从 A 、 B 端同时施加拉力将配重匀速提起,每提升一次,配重上升 0.8 m。 g 取 10 N/kg,则下列说法中正确的是 ()

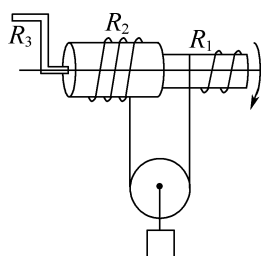


- A. 将配重匀速提升过程中, A 端绳子的拉力为 600 N
 B. 运动员将配重匀速提升 0.8 m,其做功为 400 J
 C. 运动员每分钟提升配重 15 次,其平均功率为 120 W
 D. 以上说法都不正确

4. (2025·盐城盐都期中)“塔吊”是修建高层建筑常见的起重设备,又名“塔式起重机”,某“塔吊”以恒定功率 24 kW 将质量为 2 t 的重物从静止开始竖直向上提升 45 s,在此过程中重物的速度与时间关系如图所示 (g 取 10 N/kg),忽略空气阻力和摩擦,当 $t=20$ s 时重物受到的拉力为 _____ N,在整个过程中重物的最大速度为 _____ m/s,已知重物上升的总高度为 60 m,则最后 12 s 内拉力所做的功为 _____ J。

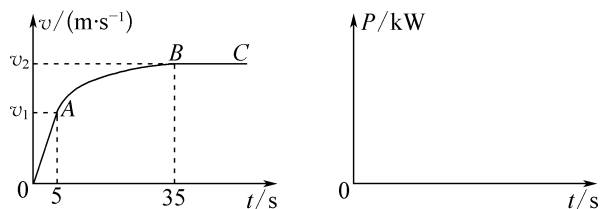


5. (2024·扬州邗江期中)如图所示,为从井中打水的省力装置,由两个直径不同、固定在同一轴上的圆柱体组成,一根轻绳缠绕在两圆柱上。摇把转动时,小圆柱体上绳子下降,大圆柱体上绳子上升,从而提起重物。若物重为 G ,小圆柱体和大圆柱体的半径分别是 R_1 和 R_2 ,摇把的半径为 R_3 。摇把



旋转一周时,重物上升的高度 H 为_____。若摇把以每秒 n 圈的速度匀速转动,则物体克服重力做功的功率 P_G 为_____。作用于摇把上的力 F 为_____时,才能将重物匀速提起。(滑轮质量不计,忽略一切摩擦阻力)

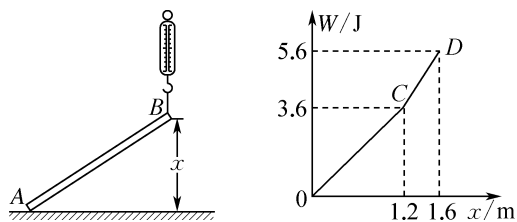
6. 如图甲所示为某汽车在水平路面上启动过程中的速度—时间图像,0~5 s 内为过原点的倾斜直线,35 s 后为水平直线,5~35 s 内是与前后直线都相切的曲线。已知 0~5 s 内汽车的牵引力 F 恒为 8 000 N, $t=5$ s 时,汽车的功率达到额定功率 80 kW,且在之后的运动过程中保持该功率不变。假设汽车行驶过程中所受的阻力 f 恒为 2 000 N,则 $t=5$ s 时汽车速度 $v_1 =$ _____ m/s, $t=35$ s 时汽车速度 $v_2 =$ _____ m/s。请在图乙中作出 0~35 s 内牵引力的功率 P 随时间 t 变化的图像,0~35 s 内牵引力所做的功为 _____ J。



甲

乙

7. 一根金属棒 AB 置于水平地面上,今通过弹簧测力计竖直地将棒的右端 B 缓慢拉起,如图甲所示。在此过程中,弹簧测力计对棒所做的功 W 和 B 端离开地面的高度 x 的关系如图乙所示。请根据图像解答下列问题:



甲

乙

- (1) 该金属棒的长度 $L =$ _____ m。
 (2) 在 B 端被拉起的过程中,当 $x = 1.6$ m 时,弹簧测力计的示数为 $F =$ _____ N。
8. (2025·常州钟楼期中)一辆在水平路面上沿直线匀速行驶的货车,行驶时所受的阻力始终为车总重的 0.1 倍,货车(含驾驶员)空载

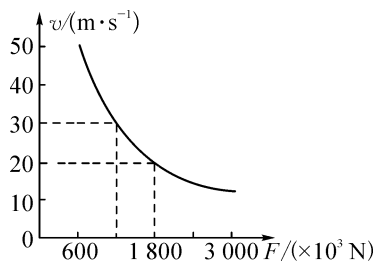
时重为 2.5×10^4 N。求:(g 取 10 N/kg)

- (1) 货车空载行驶时发动机牵引力的大小。
 (2) 货车以 72 km/h 的速度空载匀速行驶 5 min,货车牵引力做的功。
 (3) 若货车以 36 km/h 的速度匀速行驶时,牵引力的功率最大为 7.2×10^4 W,货车装载货物的最大质量。



思维大爆炸

9. 动车组是由至少两节机车或带动力的车厢(动力车)和若干节不带动力的车厢(拖车)所组成的列车。假设每节车厢的总质量均为 7.5×10^4 kg,其中第一节和最后一节带动力,它们的额定功率分别为 3.6×10^7 W 和 2.4×10^7 W,车在行驶过程中阻力恒为重力的 0.1 倍。(g 取 10 N/kg)
- (1) 有一动车组共由 8 节车厢连接而成,30 min 内沿平直轨道匀速行驶了 90 km,求动力车牵引力做的功和它的实际功率。
- (2) 若动车组只开动了某一节的动力,动车组行驶时的速度 v 与它所受的牵引力 F 之间的关系如图所示(即保持额定功率不变),则这列动车组动力来自_____ (填“第一节”或“最后一节”)车厢。
- (3) 若动车组以恒定的功率 6×10^7 W(同时开动第一、最后一节的动力)沿平直轨道行驶,如果限定动车组的速度不超过 80 m/s,那么动车组至少由几节车厢组成?

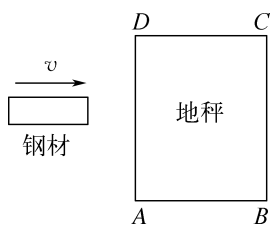


巅峰训练 5 功 功率(2)

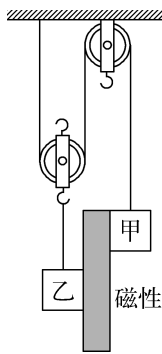


1. 地秤可用来称量较重的物体,如图所示,ABCD 为地秤称量面,称量面与左侧水平地面相平,有一根粗细均匀的实心直钢材,长度为 2 m,现用 320 N 的拉力让钢材以某一速度自左向右水平匀速运动,从图示位置开始计时,经过 8 s 钢材重心与称量面的中心恰好重合,在此过程中拉力做功的功率最接近 ()

- A. 160 W B. 200 W
C. 240 W D. 420 W



(第 1 题)

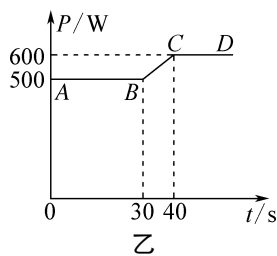
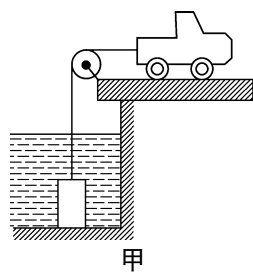


(第 2 题)

2. (2025·无锡江阴模拟)如图所示,甲、乙两铁块吸附在竖直且足够长的固定磁板两侧, $m_{甲}=2.5\text{ kg}$ 、 $m_{乙}=3\text{ kg}$ 、 $G_{动}=5\text{ N}$,甲以 0.2 m/s 的速度竖直向下匀速运动,磁性平板对甲、乙的磁力大小相同,不计绳重和绳与滑轮的摩擦, g 取 10 N/kg ,磁板两侧接触面粗糙程度都相同。下列说法不正确的是 ()

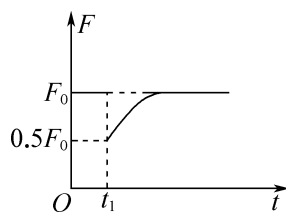
- A. 磁性平板对甲、乙的摩擦力相同均为 5 N
B. 甲所受拉力为 20 N
C. 乙所受拉力的功率为 1.5 W
D. 3 s 内甲、乙克服摩擦力做功不相等

3. (2024·南通如皋期中)如图甲所示是使用汽车打捞水库中重物的示意图。汽车通过定滑轮牵引水下一个质量分布均匀的圆柱体重物,在整个打捞过程中,汽车以恒定的速度 $v=0.2\text{ m/s}$ 向右运动。图乙是此过程中汽车拉力的功率 P 随时间变化的图像。设 $t=0$ 时汽车开始提升重物,忽略水的阻力和滑轮的摩擦, g 取 10 N/kg 。下列说法正确的是($\rho_{水}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$) ()



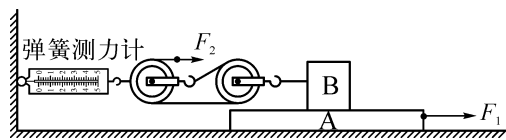
- A. 圆柱体重物的质量为 250 kg
B. 圆柱体重物的密度为 $5\times 10^3\text{ kg/m}^3$
C. 打捞前,圆柱体重物的上表面所受水的压力为 $1.5\times 10^3\text{ N}$
D. 从打捞开始到圆柱体重物刚好全部露出水面,汽车共对重物做功 $15\ 000\text{ J}$

4. (2025·南通通州模拟)汽车在平直公路上以速度 v_0 匀速行驶,发动机功率为 P_0 ,快进入闹市区



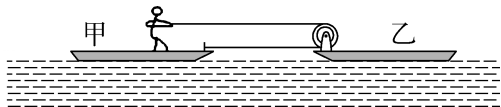
时,司机在 t_1 时刻减小了油门,使汽车的功率保持一个较小的恒定功率 P 继续行驶,设汽车行驶过程中所受阻力大小不变,汽车的牵引力 F 随时间 t 变化的图像如图所示。则减小了油门后,汽车所受阻力大小为 _____ (填“ F_0 ”或“ $0.5F_0$ ”)。汽车再次匀速运动时的速度大小为 _____ (填“ $2v_0$ ”或“ $0.5v_0$ ”)。

5. 如图所示, $F_1=4\text{ N}$ 、 $F_2=3\text{ N}$,此时物体 A 相对于地面静止,物体 B 以 0.1 m/s 的速度在物体 A 表面向左做匀速直线运动(不计弹簧测力计、滑轮和绳子的自重及滑轮和绳子之间的摩擦)。则弹簧测力计的读数为 _____ N,拉力 F_2 的功率为 _____ W,地面对物体 A 的摩擦力为 _____ N。



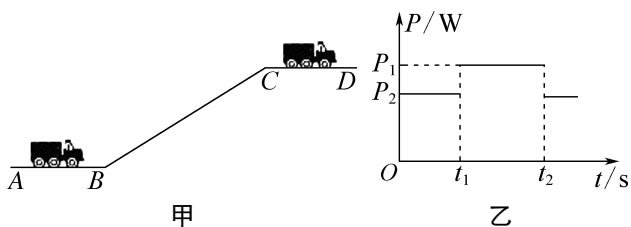
6. 如图所示,湖面上有两艘小船,绳子的一端拴在甲船上,乙船上固定着滑轮,绳子绕过滑轮,站在甲船上的人用 200 N 的力拉绳子的自由端。如果在 20 s 内甲船向右匀速移动了 10 m ,同时乙船向左匀速移动了 4 m ,则

乙船受到水对它的阻力为_____N,乙船克服水对它的阻力所做的功为_____J,人对绳子的力做功的功率为_____W。



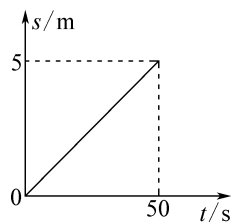
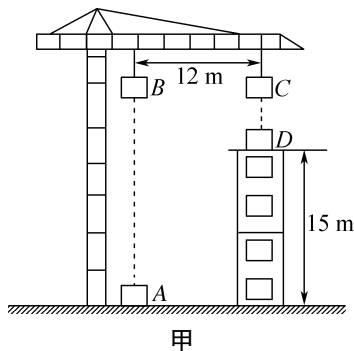
7. 一辆满载物资的总重为 G 的运输车,沿 $ABCD$ 路线从 A 处运动到 D 处, CD 段与 AB 段高度差为 h ,如图甲所示。在整个过程中,汽车以恒定速度 v 运动,在 $t=0$ 时经过 A 处, t_1 时经过 B 处, t_2 时经过 C 处,汽车牵引力的功率(P)随时间(t)变化的关系可简化为图乙(G, h, v, P_1, P_2, t_1 和 t_2 均为已知量)。则:

- (1) AB 段长度为_____ (请用已知量表示)。
- (2) 汽车在 AB 段和 BC 段运动时的牵引力 F_{AB} _____ (填“>”“=”或“<”) F_{BC} 。
- (3) 汽车沿斜坡 BC 段运动时牵引力所做的功为_____ (请用已知量表示),所受摩擦力为_____。(不计空气阻力)

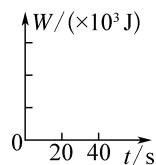


8. 如图甲所示,吊机将重为 $6\ 000\text{ N}$ 的货物从地面 A 处竖直匀速提升 40 s 到达 B 处再水平匀速运送到 C 处,最后竖直向下放到楼顶 D 处。货物从 C 处到 D 处用时 50 s ,路程随时间变化的图像如图乙所示,不计空气阻力。求:

- (1) BC 段吊机对货物的拉力所做的功。
- (2) CD 段货物所受重力做功的功率。
- (3) 从 A 处到 B 处的过程中吊机对货物做功的功率,并在图丙中作出该过程中吊机所做的功随时间变化的图像且在纵坐标上标出数值。



乙



丙



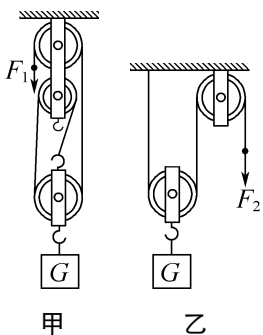
9. 某驾驶员为了粗略测定汽车上货物的质量,采用了这样的办法:让一辆汽车以不变的输出功率 P 沿一段平直公路匀速行驶,从速度表上读出此时汽车的速度 v 。如果汽车运动时受到的阻力与整车重力成正比,比例系数为 k ,已知汽车自身的质量为 M ,车上货物的质量设为 m 。

- (1) 求货物的质量 m 。
- (2) 如果减少货物的质量,使整辆车的质量变为原来整辆车质量的 $\frac{9}{10}$,而汽车的输出功率仍为 P ,汽车原来沿一段平直公路匀速行驶需要 10 min ,那么减少质量后,汽车匀速经过同一路段需要多长时间?

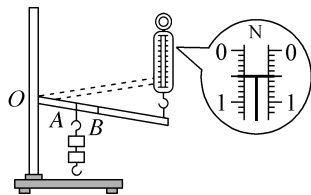
巅峰训练 6 机械效率(1)



1. (2025·扬州江都阶段检测)利用如图所示的甲、乙两滑轮组,在相同的时间内用大小相同的力 F_1 和 F_2 分别把质量相等的重物提升到相同的高度,则 ()
- A. 力 F_1 做功的功率小
 - B. 甲、乙两个滑轮组的额外功相同
 - C. 乙滑轮组的机械效率高
 - D. 甲、乙两个滑轮组的总功相同



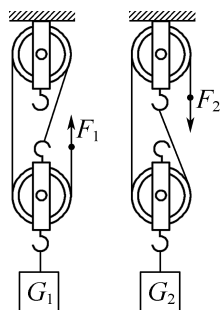
(第 1 题)



(第 2 题)

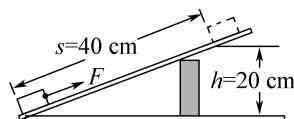
2. 用如图所示的实验装置测量杠杆的机械效率,钩码总重 G 为 1.0 N ,钩码上升高度 h 为 0.1 m ,弹簧测力计移动距离 s 为 0.3 m ,实验时,竖直向上匀速拉动弹簧测力计,使挂在杠杆 A 点下面的钩码缓缓上升,实验中,将杠杆拉至图中虚线位置,弹簧测力计的示数 F 为 0.5 N 。下列说法正确的是 ()
- A. 拉力对杠杆所做的额外功为 0.1 J
 - B. 匀速竖直拉动过程中弹簧测力计示数先变小后变大
 - C. 若将钩码从 A 点移到 B 点,用同样的方式将钩码提升 0.1 m ,则机械效率降低
 - D. 若将钩码从 A 点移到 B 点,用同样的方式将钩码提升 0.1 m ,则机械效率增高
3. (2025·常州新北期中)如图所示,甲、乙两个滑轮组,动滑轮所受重力分别为 $G_{动1}$ 、 $G_{动2}$ 。被提升的两个物体重力分别为 G_1 、 G_2 。在相同时间内匀速提升相同高度,拉力分别为 F_1 、 F_2 。功率分别为 P_1 、 P_2 。机械效率分别为 η_1 、 η_2 。若此过程中 $\eta_1 < \eta_2$,不计绳重和摩擦。则下列说法一定正确的是 ()

- A. 若 $G_1 = G_2$,则 $F_1 = F_2$
- B. 若 $G_1 = G_2$,则 $P_1 > P_2$
- C. 若 $G_1 < G_2$,则 $F_1 < F_2$
- D. 若 $G_1 < G_2$,则 $G_{动1} < G_{动2}$



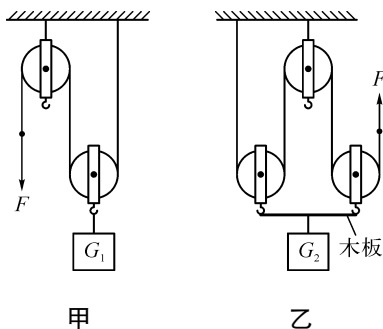
甲 乙

(第 3 题)



(第 4 题)

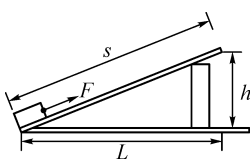
4. 如图所示,用平行于斜面的拉力 F ,将重为 8 N 的物体沿斜面从底端匀速拉至顶端。若不考虑物体与斜面间的摩擦,则拉力 F 为 _____ N ;若斜面的机械效率为 80% ,则此时拉力 F_1 为 _____ N ;若另一斜面的高度 h 与长度 s 之比为 $3:5$,将重 25 N 的物体匀速拉至顶端的拉力为 18 N ,则该物体所受摩擦力为 _____ N 。
5. 如图所示,在相同时间内将重物从梯形平台底端拉至顶端,已知物重为 10 N , $F_1 = 20\text{ N}$, $F_2 = 15\text{ N}$,平台高度 $h = 1\text{ m}$,斜面长 $L_{BA} = 2\text{ m}$, $L_{CD} = 3\text{ m}$,则两次过程拉力做功的功率 P_1 _____ (填“ $>$ ”“ $=$ ”或“ $<$ ”,下同) P_2 ,机械效率 η_1 _____ η_2 ,物体沿斜面 AB 运动过程中所受摩擦力大小为 _____ N 。
6. 用五个相同的滑轮和绳子组成如图所示的甲、乙两个滑轮组,分别将不同的物体 G_1 和 G_2 匀速提升相同高度,绳端所需的拉力 F 恰好相等,不计摩擦、绳和木板的重。则绳端拉力 F 做的功之比 $W_1 : W_2 =$ _____,滑轮组的机械效率之比 $\eta_1 : \eta_2 =$ _____。



甲

乙

7. 小明在探究“斜面的机械效率”实验中,用长度 $s=0.50\text{ m}$ 的木板搭成一个斜面,用弹簧测力计将重为 $G=5.0\text{ N}$ 的物块从斜面底端匀速拉至斜面顶端。

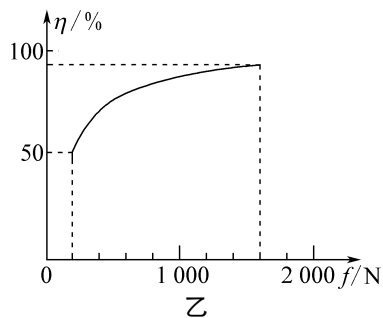
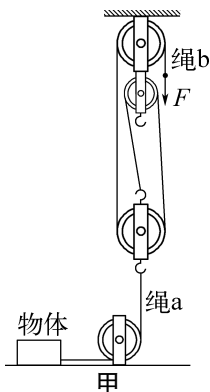


- (1) 小明在实验中,调整斜面的高度 $h=0.22\text{ m}$,将物块从斜面底端匀速拉至顶端的过程中,弹簧测力计的示数 $F=4.0\text{ N}$,则有有用功为 $\underline{\hspace{2cm}}$ J,机械效率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 小明利用上述器材进一步研究发现,木板搭成倾角不同的斜面时,将物块从斜面底端匀速拉至斜面顶端的过程中, $W_{\text{额外}}$ 与斜面的水平长度 L (木板在水平面上的正投影长度) 有如下关系:

L/m	0.45	0.40	0.35	0.30
$W_{\text{额外}}/\text{J}$	0.90	0.80	0.70	0.60

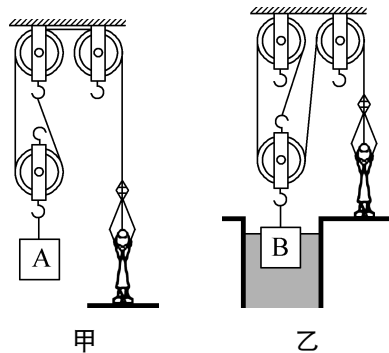
通过数据分析,小明得出初步结论: $W_{\text{额外}}$ 与 L 成 $\underline{\hspace{2cm}}$ 比,小明查阅资料后证实此结论是正确的。根据此结论,当斜面的水平长度 $L=0.40\text{ m}$ 时,斜面的机械效率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (结果保留一位小数);当木板平放在水平桌面上,水平匀速拉动木板上的物块时,弹簧测力计的示数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ N。

8. 某兴趣小组用如图甲所示的滑轮组(物体与动滑轮用绳子 a 连接)匀速拉动放在同一水平面上的不同物体,物体受到的摩擦力从 200 N 开始逐渐增加,直到组装滑轮组的绳子 b 被拉断,每次物体被拉动的距离均为 4 m 。通过实验绘出了该滑轮组机械效率随物体受到摩擦力大小变化的关系图像如图乙(不计绳重和绳与滑轮间的摩擦)。求:
- (1) 动滑轮重力。
 - (2) 当滑轮组的机械效率为 75% 物体匀速运动时,该滑轮组的有用功。
 - (3) 一个重 650 N 的同学利用该滑轮组,想独自用竖直向下的力拉断绳子 b,请你通过计算分析他能否实现。



思维大爆炸

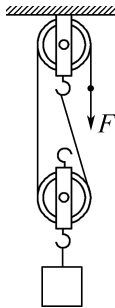
9. (2024·青岛模拟) 体重为 500 N 的同学用一根绳子通过图甲所示滑轮组,最大能提起重物 A,此时绳子达到最大承受力,滑轮组的机械效率为 80% 。该同学脚与地面的总接触面积为 $4 \times 10^{-2}\text{ m}^2$,不计绳重和摩擦, $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg 。问:
- (1) 将物体 A 匀速提高 2 m ,对物体做的有用功为 800 J ,则 A 的重力是多少?
 - (2) 利用图甲所示滑轮组提升物体 A 时,人对地面的压强是多少?
 - (3) 该同学仍用这根绳子和滑轮组成图乙所示的滑轮组,利用它从水中缓慢匀速提起一个边长为 0.5 m 的正方体 B(不计水的阻力),当提到如图乙所示位置时,绳子达到最大承受力,从 B 开始露出水面到图示位置用时 2 s ,此时该同学拉力的功率为 75 W ,正方体 B 受到的浮力是多少?



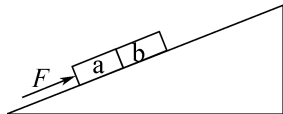
巅峰训练 7 机械效率(2)



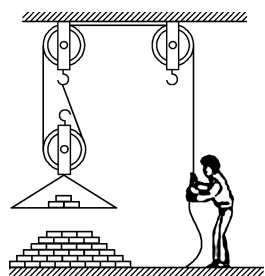
1. (2024·苏州姑苏阶段检测)使用如图所示的滑轮组匀速提升重力不同的物体时,除了动滑轮的重力导致的额外功外,其他因素导致的额外功与总功之比为一定值。已知动滑轮的重力为 4.0 N,绳子能够承受的最大拉力为 50 N。当匀速提升重为 15 N 的物体时,滑轮组的机械效率为 75%,则使用该滑轮组匀速提升物体时的机械效率的最大值为 ()



- A. 92% B. 91% C. 90% D. 89%
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 ()
- A. 70% B. 72% C. 75% D. 78%



(第2题)

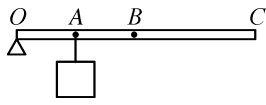


(第3题)

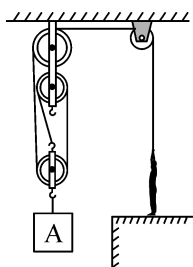
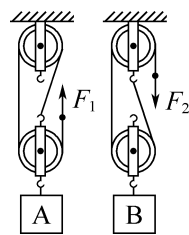
3. 一个质量为 70 kg 的工人,用如图所示的装置(包括滑轮组及装石板的托板)提升石板。已知托板重 200 N,每块石板重 100 N,绳能承受的最大拉力为 800 N,滑轮的摩擦和绳重均可忽略不计。当工人在 4 s 内匀速提升 10 块石板升高 2 m 时,此装置的机械效率为 80%。那么,该工人站在地面上用此装置提升石板的过程中,下列有关说

法正确的是(g 取 10 N/kg) ()

- A. 此装置动滑轮的质量是 250 kg
 B. 该工人提升 10 块石板升高 2 m 做的额外功一定是 400 J
 C. 该工人在 4 s 内提升 10 块石板升高 2 m 的有用功率一定是 1 000 W
 D. 此装置的机械效率最高可达到 81.5% (结果保留一位小数)
4. 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 点用始终竖直向上 50 N 的拉力将挂在 A 点的重为 180 N 的物体匀速提升 0.1 m。提升该物体做的有用功是 _____ J,总功是 _____ J,木棒的机械效率为 _____,木棒重为 _____ N(不计一切摩擦)。如果将拉力从 C 点移动至 B 点,则机械效率会 _____ (填“增大”“不变”或“减小”)。



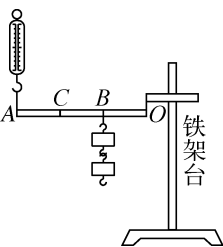
5. (2024·泰州姜堰阶段检测)如图所示,两个正方体 A、B 的重力之比 $G_A : G_B = 3 : 4$ 。用两组滑轮组分别匀速提升 A、B 两物体,拉力分别为 F_1 、 F_2 ,机械效率分别为 η_1 、 η_2 ,两动滑轮重均为 $G_{动}$,忽略绳重和摩擦, $F_1 = 120$ N, $\eta_1 > 50\%$, $\eta_2 - \eta_1 = 5\%$,则 $F_2 =$ _____ N。
6. 体重为 700 N 的小明站在地面上,用如图所示的滑轮组提起物体 A,当物体 A 匀速竖直上升时,小明对地面的压强为 p_1 ,滑轮组的机械效率为 η_1 ;在物体 A 的下方再加挂一个质量为 60 kg 的物体 B 后(图中未画出),小明继续通过绳子使物体 A 和 B 一起匀速



竖直上升,此时他对地面的压强为 p_2 ,滑轮组的机械效率为 η_2 。若滑轮组的摩擦及绳重均可忽略不计,且 $p_1 : p_2 = 3 : 1$, $\eta_1 : \eta_2 = 9 : 10$,则滑轮组的机械效率 $\eta_1 =$ _____ %。(g 取 10 N/kg)

7. 小明用如图所示的装置探究杠杆的机械效率,每个钩码的质量为 m , O 为支点。

(1) 他将 2 只钩码悬挂在 B 点,在 A 点竖直向上匀速拉动弹簧测力计,拉力为 F_1 ,测得 A 、 B 两点上升的高



度分别为 h_1 、 h_2 ,则此次杠杆的机械效率为 $\eta =$ _____ (用物理量的符号表示)。

(2) 他将 2 只钩码悬挂在 C 点,在 A 点竖直向上匀速拉动弹簧测力计,使 C 点上升高度为 h_2 ,则弹簧测力计的示数将 _____ (填“大于”“等于”或“小于”,下同) F_1 ,此次弹簧测力计做的功将 _____ 第一次做的功。

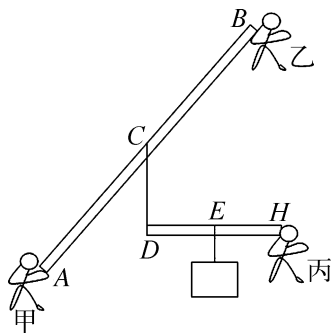
(3) 他将 3 只钩码悬挂在 C 点,在 A 点竖直向上匀速拉动弹簧测力计,使 C 点上升高度仍为 h_2 ,则第三次杠杆的机械效率与前两次相比 _____ (填“最大”“最小”或“三次相等”)。

8. 甲、乙、丙三人用如图所示的装置提起重物。木棒 AB 的中点为 C ,木棒 DH 的中点为 E ,两根木棒质地均匀、均为圆柱,重力均为 100 N,重物的重力为 1 800 N, A 、 B 、 H 是三人对木棒施力的作用点, C 与 D 之间、 E 与重物之间均通过细绳相连。三人用竖直向上的力使两根木棒始终以相同的速度同步匀速提升重物。g 取 10 N/kg,不计绳重及空气阻力,求:

(1) 提起重物的过程中,细绳对 D 点的拉力 F_D 。

(2) 将重物提升 1 m,整个装置的机械效率 η 。

(3) 用该装置同步匀速提升另一重物,三个人所用的力恰好相等时,重物的质量 m 。

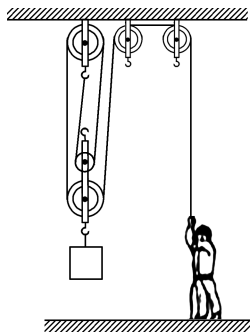


9. 如图所示,质量为 60 kg 的工人站在水平地面上,用滑轮组把货物运到高处。第一次运送货物时,货物质量为 130 kg,工人用力 F_1 匀速拉绳,地面对工人的支持力为 N_1 ,滑轮组的机械效率为 η_1 。第二次运送货物时,货物质量为 90 kg,工人用力 F_2 匀速拉绳的功率为 P_2 ,货物以 0.1 m/s 的速度匀速上升,地面对工人的支持力为 N_2 , N_1 与 N_2 之比为 2 : 3。求:(不计绳重及滑轮摩擦,g 取 10 N/kg)

(1) 动滑轮重 $G_{动}$ 和拉力 F_1 。

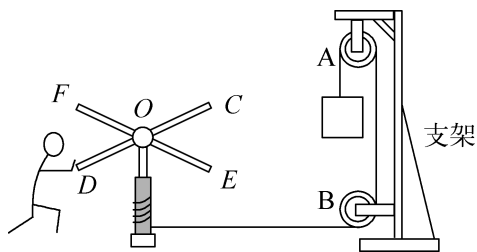
(2) 机械效率 η_1 。

(3) 功率 P_2 。

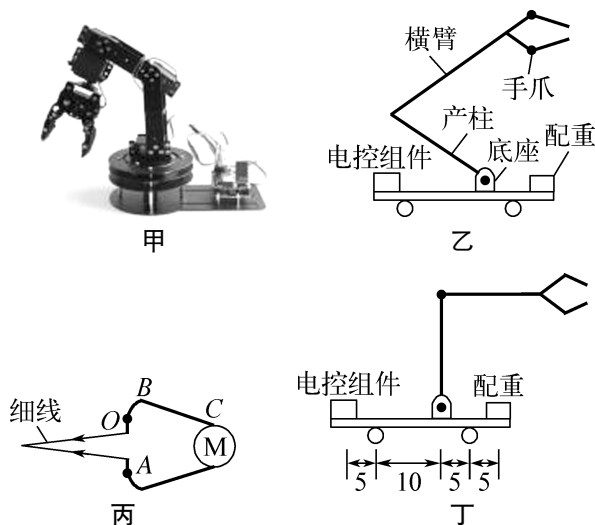


巅峰训练 8 跨学科实践——调查机械并制作机械模型

1. (2024·泰州兴化期末)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 G 。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:_____,该装置使用带来的一个不利影响:_____。



2. (2025·无锡惠山期中)机械手臂是机器人技术领域中的自动化机械装置,能够接受指令,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)



- (1) 如图丙所示为机械手爪举起物体时的俯视图,沿箭头方向同时拉动两根细线,两弯曲件分别绕 O 和 A 点转动,手爪可夹住金属圆柱体 M ,此时弯曲件 OBC 为_____ (填“省力”“费力”或“等臂”)杠杆。若机械手爪夹住的金属圆柱体 M 的质量为 300 g ,并将其举高 30 cm ,则对金属圆柱体 M 做的功为_____ J ,此时, C 点处产生的_____ (填“压力”或“摩擦力”)克服金属圆柱体 M 的重力做功。

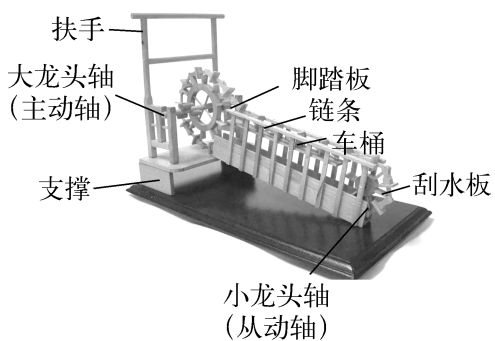
- (2) 如图丁所示,电控组件的质量为 400 g ,忽略小车、底座、产柱、横臂和手爪的重力,相关参数如图所示(单位: cm),当机械手臂产柱竖直、横臂水平没有抓取物块时,为防止小车轮子脱离地面,所加配重至少为_____ N 。在不增加器材的情况下,要想横臂最终保持水平位置并增加抓取物体的最大重力,可行的方法是_____。

3. (2025·徐州云龙期中)阅读短文,回答下列问题。

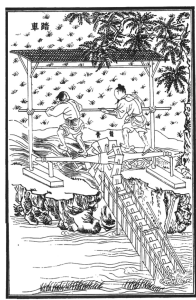
据史料记载,龙骨水车发明于东汉时期,因其结构形如长龙骨架而得名,是中国古代劳动人民发明的农业灌溉机械之一。如图甲所示,龙骨水车的主体有两部分组成:一是取水部分的车桶、大龙头轴、小龙头轴、刮水板等。二是人操作部分的扶手和脚踏板等。

龙骨水车在工作时主要利用链轮传动原理。即当主动轴旋转时,链条与固定在主动轴上的链轮相咬合,从而带动固定在从动轴上的链轮旋转,使从动轴获得动力。如图乙所示,小龙头轴及刮水板浸入低处的水中,人握住扶手用脚踏动脚踏板,驱动

大龙头轴转动,带动链条运动,进而带动小龙头轴转动,这一过程中刮水板将水带入车桶内,板叶刮水上行,水车每旋转一周能够将 0.03 m^3 的水提升至 2 m 高的农田中,实现连续提水灌溉。这种古代先进的大型农用机械,不仅提高了当时农业灌溉的效率,更彰显了我国古代劳动人民的智慧。



甲



乙

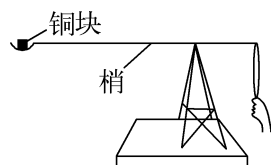
- (1) 阅读短文可知,龙骨水车在工作时主要利用了_____原理。
- (2) 刮板面积越大,水车旋转一周提升的水就越多,对水所做的功越_____ (填“多”或“少”),当农民踩动脚踏的速度加快时,提升水的功率会变_____ (填“大”或“小”)。
- (3) 若农民伯伯踩动龙骨水车灌溉农田,水车旋转一周所用的时间为 60 s ,已知农民伯伯做功的总功率为 25 W ,则该过程中龙骨水车的机械效率为_____ %。(其中 g 取 10 N/kg , $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$)

4. (2025·盐城阜宁期中)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”。小明利用一次性筷子、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



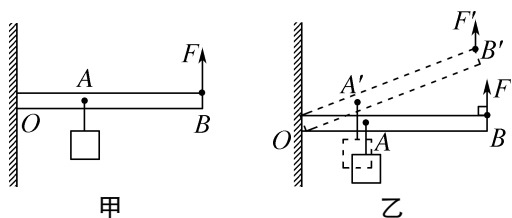
乙

- (1) 图乙中,请说明“梢”实质是一个什么类型的杠杆。_____ (填“省力杠杆”“费力杠杆”或“等臂杠杆”)。
- (2) 小明在发射调试时,对金属环的力恒为 2.67 N ,方向竖直向下,“梢”从水平位置开始旋转了 90° ,铜块恰好离开勺子,该过程中机械效率为多少?
- (3) 为使“炮弹”抛得更远,请你写出一条建议。

第十一章综合练(1)

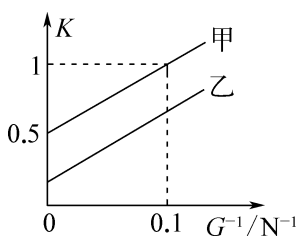
一、选择题

1. (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 ()

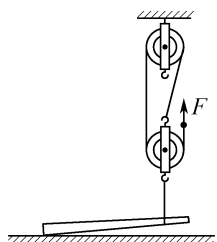


- ①图甲中 A 点向右移动时, F 将变小
 ②图甲中, F 大小为 10 N
 ③保持图甲位置,仅增加物重,则 F 变化量与物重变化量之比为 $3:1$
 ④图乙中,仅将杠杆匀速提到虚线位置的过程中, F 大小不变

- A. 只有①③ B. 只有①④
 C. 只有②③ D. 只有②④
2. (2025·盐城亭湖阶段检测)现定义人对机械施加的力与机械对重物施加的力的比值叫作机械效能 K ,用于比较不同机械的省力程度。用甲、乙两个滑轮(组)匀速提升不同重物,不计绳重和摩擦,经测算描绘出两滑轮组的机械效能 K 与物体重力的倒数 G^{-1} 的关系图线如图所示,两图线平行。则 ()
- A. 甲为定滑轮,乙为动滑轮
 B. 甲、乙滑轮组中动滑轮重相等
 C. 提升相同重物时,乙滑轮组机械效率比甲小
 D. 甲滑轮组提升 20 N 重物时,机械效率为 80%



(第2题)



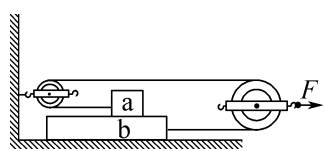
(第3题)

3. 工人利用滑轮组吊起重为 $2\ 400\text{ N}$ 的路灯杆(质量分布均匀)。如图所示,这是路灯

杆一端刚被匀速拉起的简图。路灯杆离地后被匀速提升 1 m ,绳端拉力 $F=1\ 000\text{ N}$ 。下列说法正确的是 ()

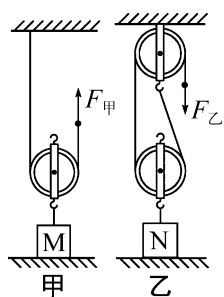
- A. 路灯杆一端刚被匀速拉起时,相当于费力杠杆
 B. 路灯杆离地后,受到的拉力小于 $2\ 400\text{ N}$
 C. 路灯杆离地后,绳端拉力 F 做的功为 $1\ 000\text{ J}$
 D. 路灯杆离地后,滑轮组的机械效率为 80%

4. 如图所示,在粗糙水平地面上,用 10 N 的力 F 沿水平方向拉滑轮(不计滑轮重力),木板 b 静止,木块 a 在粗糙木板 b 上水平向左做匀速直线运动, 5 s 内木块 a 移动了 0.5 m ,滑轮组的机械效率为 80% 。下列说法正确的是 ()



- A. 木块 a 受到的摩擦力为 5 N
 B. 地面对木板 b 的摩擦力为 4 N
 C. 拉力 F 的功率为 0.5 W
 D. 5 s 内绳子拉力对木板 b 做的功为 2 J

5. (2024·徐州睢宁模拟)如图所示,用甲、乙两机械分别将重为 G_M 、 G_N 的两物体 M 、 N 匀速提升,物体上升高度分别为 $h_甲$ 、 $h_乙$ 。对绳子的拉力分别为 $F_甲$ 、 $F_乙$,机械效率分别为



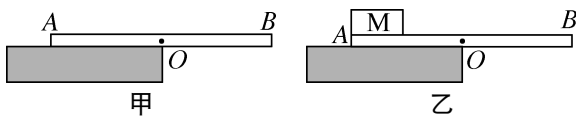
$\eta_甲$ 、 $\eta_乙$,忽略两机械的一切摩擦阻力和绳重,两机械的动滑轮重力未知。下列说法正确的是 ()

- A. 若 $h_甲=h_乙$ 、 $G_M=G_N$,则 $F_甲=F_乙$
 B. 若 $G_M=G_N$ 、 $F_甲>F_乙$,则 $\eta_甲>\eta_乙$
 C. 若 $G_M<G_N$ 、 $F_甲=F_乙$,则 $\eta_甲>\eta_乙$
 D. 若 $G_M>G_N$ 、 $F_甲<F_乙$,则 $\eta_甲>\eta_乙$

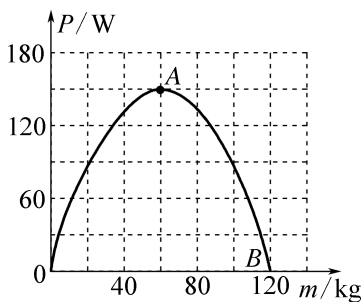
二、填空题

6. (2024·南京江宁期中)如图甲所示,重为 5 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 端施加一个始终垂直于木板 AB 向上的力 F , 当 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ N 时,木板中心点 O 恰好离开桌面。如图乙所示,若在 A 端放一重为 10 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 $\underline{\hspace{2cm}}$ cm,该装置恰好翻倒。

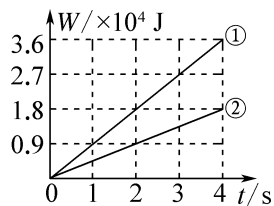
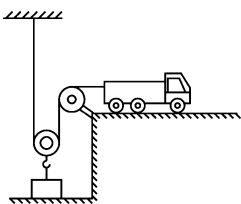


7. 现有 32 包大米,总质量为 160 kg ,要把它搬上 12 m 高处的库房,可以一包一包地搬,也可以



一次都把它们搬上去。若每次只搬 1 包,将要为克服自身重力而消耗大量的能量。若想一次都搬上去,则可能寸步难行。假设质量为 40 kg 的某人身体做功的功率与总质量的关系如图所示, g 取 10 N/kg 。则该人最多能搬动 $\underline{\hspace{2cm}}$ 包大米,该人以最大功率搬动大米一次做功 $\underline{\hspace{2cm}}$ J。估计用最大功率完成这一工作所用的时间范围 $\underline{\hspace{2cm}}$ s。

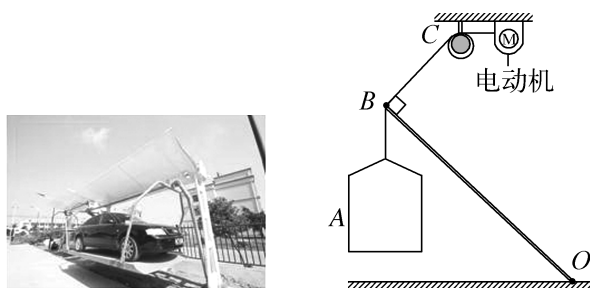
8. (2024 · 宿迁沭阳阶段检测)某工程组设计的利用汽车提升重物的装置如图甲所示。当汽车以拉力 F_1 匀速竖直提升物体 A 的过程中,物体 A 的速度为 v_1 ,物体 A 的重为 G_1 ,滑轮组的机械效率为 η_1 。当汽车以拉力 F_2 匀速竖直提升物体 B 的过程中,物体 B 的速度为 v_2 ,物体 B 的重为 G_2 ,滑轮组的机械效率为 η_2 。拉力 F_1 、 F_2 做的功随时间变化的图像分别如图乙中①②所示。已知: $v_1 = 3v_2$, $12G_1 = 7G_2$,不计绳的质量,不计滑轮摩擦。则 $F_1 : F_2$ 为 $\underline{\hspace{2cm}}$,提升物体 A 时的机械效率 η_1 为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



甲

乙

9. 图甲是某园区内的停车装置,存车时只需 40 s 就可以把汽车升到 2 m 高处,图乙为其工作原理图,其中 O 为杆 OB 的转动轴, A 为存车架,固定悬挂在杆的 B 端, BC 为牵引杆 OB 转动的钢丝绳。某次存车时,将质量为 1.2 t 的汽车开到存车架上,电动机通过钢丝绳 BC 将杆 OB 拉到一定高度固定。取车时,将杆 OB 放下使存车架落回地面。(已知存车架的质量为 300 kg ,忽略杆 OB 的重力和机械各部分间的摩擦, g 取 10 N/kg)



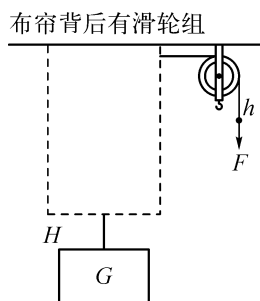
甲

乙

- (1) 图乙中 B 点到地面的垂直距离为 3 m , OB 长 5 m , BC 长 1 m 。此时阻力的力臂是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m,钢丝绳所受的拉力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ N。
- (2) 汽车上升到 2 m 高的过程中,汽车竖直上升的速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ km/h,整个装置对汽车做功 $\underline{\hspace{2cm}}$ J。
- (3) 使汽车离开地面到达图乙所示位置的过程中,钢丝绳的拉力逐渐 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“变大”“变小”或“不变”)。
- (4) 若要提升该停车装置的机械效率,请你提出一条可行的方案: $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、解答题

10. 物理实验兴趣小组间开展竞赛活动,甲组出题,乙组用实验的方法解答。甲组同学用布帘将一个滑轮组遮蔽(如图),乙组同学进行测量。滑轮组下方所挂重物的重力为 G ,重物被匀速提升的高度为 H ,乙组同学施加在滑轮组绕绳的自由



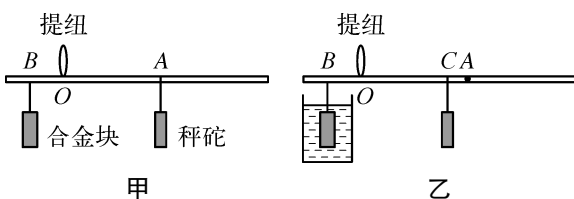
端的拉力为 F , 该自由端移动的距离为 h 。乙组同学通过 3 组实验探究出“布帘背后的秘密”, 实验数据见下表。

实验次序	1	2	3
G/N	5.0	8.0	11.0
F/N	2.0	3.0	4.1
H/cm	10.0	15.0	20.0
h/cm	30.1	45.1	60.2

假设你是乙组成员, 请判断:

- (1) 动滑轮实际被使用的个数是 _____ (填“一个”或“两个”)。
- (2) 请在图中画出布帘后的滑轮组及绕线的方法。
- (3) 滑轮组中所有动滑轮及动滑轮间的连接物总重力约为 _____ (填“1 N”“2 N”或“3 N”)。
- (4) 当提升重物重力为 $G=4.0\text{ N}$ 时, 该滑轮组的机械效率最接近 _____ (填“80%”“33%”或“25%”); 从 3 次实验数据可得出: 使用同一滑轮组提升重物时, _____ 越大, 滑轮组的机械效率越高。
- (5) 乙组同学发现实验数据不像“理想模型”那样完美, 请你提出一条产生误差的原因: _____。

11. 如图所示是一个自制密度秤, 其外形与杆秤类似。装秤钩的 B 处吊着一个体积为 50 cm^3 、密度为 6 g/cm^3 的均匀合金块, 提纽位于 O 处, 质量为 100 g 的秤砣放在 A 处时, 秤杆恰好水平平衡(图甲)。把合金块浸没在待测密度的液体中时, 移动秤砣便可直接在杆上读出液体的密度。

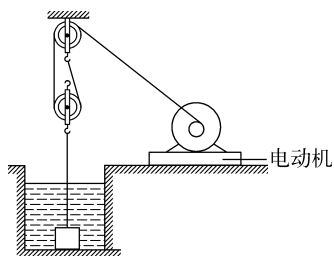


- (1) 在图甲位置平衡时, 整个装置的重心位于 _____ (填“ A 处”“ O 处”或“ AO 之间的某一位置”)。
- (2) 当测量水的密度时, 将合金块浸没在水

中, 秤砣移到 C 处时密度秤水平平衡, 如图乙所示, 现在向水中加入一定量的食盐, 则秤砣向 _____ (填“左”或“右”) 移才能使密度秤再次在水平位置平衡。

- (3) 若测量液体的密度时, 合金块没有完全浸没, 则测量值 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。
 - (4) 现将合金块浸没于某一种液体中, 秤砣移到 D 位置时密度秤水平平衡, 测得 $OB=20\text{ cm}$, $CD=2\text{ cm}$, 求该液体的密度。(g 取 10 N/kg , $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$)
12. 小超与同学到某工地参观, 看到工人操作电动机, 通过如图所示的滑轮组将正方体石料从水池底竖直匀速吊起。他们通过调查得知: 石料的边长为 0.2 m , 密度为 $2.5\times 10^3\text{ kg/m}^3$, 石料上升时的速度恒为 0.4 m/s , 圆柱形水池的底面积为 0.2 m^2 , 动滑轮重为 30 N 。请根据他们的调查数据, 求: (不计绳重和摩擦, $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)

- (1) 石料露出水面前受到的浮力。
- (2) 石料的重力。
- (3) 石料露出水面前滑轮组的机械效率。
- (4) 石料从刚露出水面到完全露出水面所用的时间, 并推导出该过程中电动机的输出功率 P (单位: W) 与时间 t (单位: s) 的函数关系式。

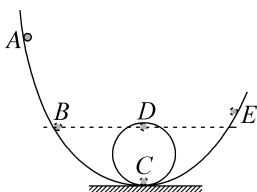


期末拉分篇

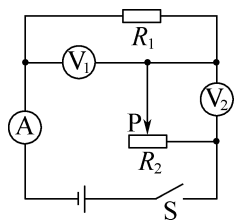
拉分训练 1 2026 年南京期末拉分题精选

一、选择题

1. (南京玄武期末) 如图所示, 小球从 A 点由静止释放, 沿轨道先后经过 B、C、D 三点, 到达右侧最高点 E。已知 B、D 两点的高度相等, 下列说法正确的是 ()
- A. 从 A 点运动到 B 点的过程中, 小球的重力势能全部转化为动能
- B. 小球在 B 点的动能大于其在 D 点的动能
- C. 在 C 点时, 小球的动能为 0
- D. 从 A 点运动到 E 点的过程中, 小球的机械能保持不变



(第 1 题)



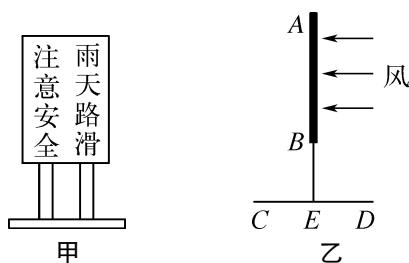
(第 2 题)

2. (南京秦淮期末) 如图所示的电路中, 电源电压不变, 闭合开关 S 后, 当滑片 P 向右移动时, 下列说法正确的是 ()
- A. 电流表示数变小, 电压表 V_2 示数变大
- B. 电流表示数变大, 电压表 V_2 示数不变
- C. 电压表 V_1 示数与电流表示数乘积不变
- D. 电压表 V_2 示数变化量与电流表示数变化量的比值不变

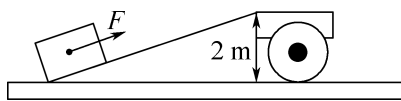
二、填空题

3. (南京玄武期末) 如图甲所示是学校里面常用的一种质量为 2.2 kg 的移动指示牌, 其侧视图如图乙所示, 其中 AB 为指示牌牌面, CD 和 BE 为支架 (AB 长为 120 cm, BE、CE 长为 50 cm, 支架重力不计)。指示牌被风吹倒时可看作杠杆; 假设此时指示

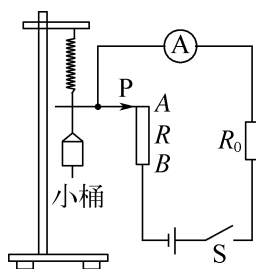
牌重力 G 的作用线通过 E 点, 风力 F 的作用点在 AB 的中点, 则 F _____ (填“>”“<”或“=”) G ; 若增大 BE 的长度, 则指示牌更 _____ (填“容易”或“不容易”) 被风吹倒; 根据图乙所示风向可计算出刚好把 D 端吹离地面这一瞬间的风力大小为 _____ N。 (g 取 10 N/kg)



4. (南京秦淮期末) 小军把一个质量为 120 kg 的重物搬到 2 m 高的车上, 为了省力他用长木板搭了一个斜面 (如图), 搬运过程中, 他用沿斜面向上、大小为 600 N 的力 F , 将物体以 0.5 m/s 的速度匀速推到车上, 斜面的机械效率为 80%。则此过程中力 F 的功率为 _____ W, 物体受到斜面的摩擦力大小为 _____ N。 (g 取 10 N/kg)



5. (南京联合体期末) 某物理学习兴趣小组设计了一台利用电学原理直接测出液体密度的仪器, 其工作方式: 向桶中加满待测液体, 待稳定后闭合开关 S, 就能从改装的电流表表盘标注的密度值中读出待测液体的密度。已知电源电压恒为 6 V, R_0 为定值电阻, R 为变阻器, 其最大阻值为 40 Ω , 电

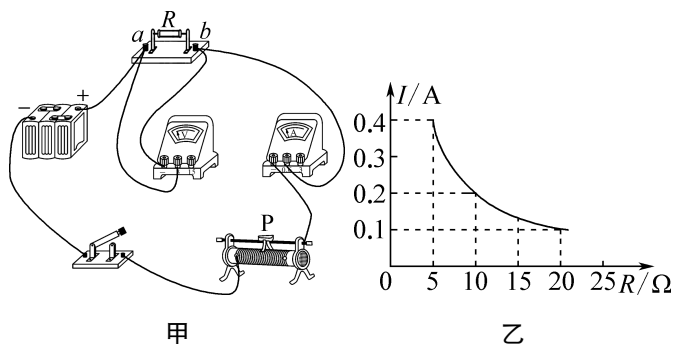


流表的量程是 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 小桶内每增加 1 g 液体, 滑片 P 会向下移动 1 cm , 变阻器是由粗细均匀的电阻丝组成, 其总长度为 20 cm 。当小桶中无液体时, 滑片 P 在 A 点, 小桶容积是 10 cm^3 , 并将容积作为测量液体密度时的恒定体积。(不考虑摩擦, 桶距底座足够长, 拉力不超过弹簧的弹性范围)

- (1) 小桶内装满水 ($\rho_{\text{水}} = 1.0 \text{ g/cm}^3$), 待稳定后, 电流表示数是 0.2 A , 则 R_0 阻值为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$, R_0 的作用是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 某次测量时, 装满待测液体, 待稳定后, 电流表示数是 0.3 A , 则待测液体的密度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ g/cm}^3$ 。
- (3) 在小桶内装满待测液体, 能测量的最大液体密度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ g/cm}^3$ 。
- (4) 某同学认为, 该密度计也可以由电压表改装, 要求密度越大电压表示数越大, 则电压表应并联在 $\underline{\hspace{2cm}}$ 两端。

三、解答题

6. (南京联合体期末) 在“探究电流与电阻的关系”实验时, 实验室提供的器材有: 电压恒为 6 V 的电源一个, 定值电阻 5 个 (阻值分别为 5Ω 、 10Ω 、 15Ω 、 20Ω 、 25Ω), 规格为“ $40 \Omega \ 1 \text{ A}$ ”的滑动变阻器一个, 电流表、电压表、开关各一个, 导线若干。

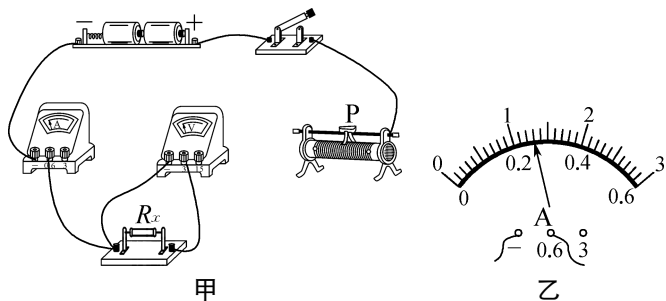


- (1) 先将 $R = 5 \Omega$ 的电阻接在图甲 a 、 b 间, 移动滑动变阻器的滑片, 使电压表示数为 U_0 , 保持滑片不动, 用 10Ω 的电阻替换 a 、 b 间的电阻后, 需将滑动变阻器的滑片 P 向 $\underline{\hspace{2cm}}$ 端移动, 才能保持

a 、 b 间的电压 U_0 不变; 再依次更换 a 、 b 间电阻为 15Ω 、 20Ω 继续实验。他们根据测量数据作出了电流表示数 I 与 a 、 b 间电阻 R 阻值的图像如图乙所示。由图乙可知: a 、 b 间电压 U_0 的值为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$; a 、 b 间电压一定时, 通过 a 、 b 间导体的电流与导体的电阻成 $\underline{\hspace{2cm}}$ 比。

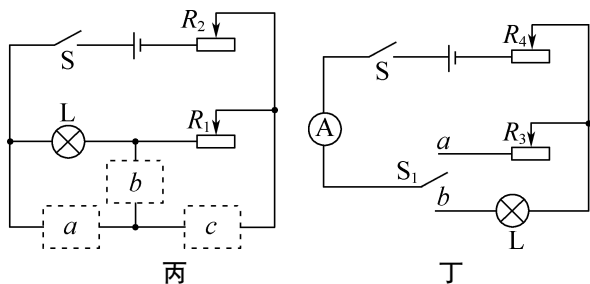
- (2) 当他们用 25Ω 的电阻替换 20Ω 的电阻后, 发现电压表示数始终不能调为 U_0 。为继续完成此次探究, 同学们一起设计了如下方案, 下列方案不可行的一项是 ()
 - A. 将滑动变阻器更换为“ $50 \Omega \ 1 \text{ A}$ ”的滑动变阻器, 其余不变
 - B. 将电压为 6 V 的电源更换为电压为 5.2 V 的电源, 其余不变
 - C. 只调节滑动变阻器, 使 U_0 为 2.3 V

7. (南京建邺期末) 有一个阻值未知的定值电阻 R_x 和一个已知额定电流为 $I_{\text{额}}$ 的小灯泡 L 。



- (1) 用图甲所示电路测 R_x 的阻值, 请用笔画线代替导线, 将图甲电路补充完整。
- (2) 闭合开关后, 发现电流表几乎无示数, 电压表示数较大, 则原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 排除故障后, 闭合开关, 移动滑片 P , 当电压表的示数为 1.3 V 时, 电流表的示数如图乙所示, 则待测电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。为使测量结果更准确, 还应进行的操作是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

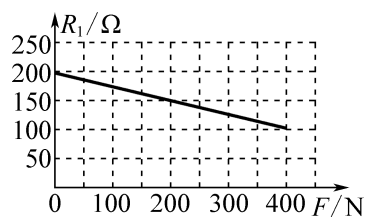
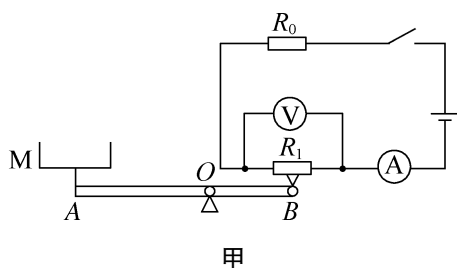
(4) 为测量小灯泡 L 正常发光时的电阻 R_L , 同学们设计了如图丙、丁所示电路。电源电压恒定且未知, 每个电路中只有一个滑动变阻器的最大阻值已知。



①图丙所示的电路, 三个虚线框 a 、 b 、 c 内分别装有两个开关和一个电压表, 为完成实验, 虚线框 _____ 内装有电压表, 滑动变阻器 _____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”) 的最大阻值已知。

②用图丁所示电路完成实验时, 已知 R_4 的最大阻值为 R_0 , 将 R_3 和 R_4 的滑片调至最右端, 闭合开关 S , S_1 依次掷向 a 、 b 、 a , 进行了正确操作, 测得了小灯泡正常发光时的电阻。开关 S_1 接 b 时的操作是 _____。实验过程中第一次和最后一次读取的电流表示数分别为 I_1 和 I_2 , 则 $R_L =$ _____ (用测量的或已知的物理量符号表示)。

8. (南京玄武期末) 图甲是小明设计电子秤的结构原理图, 电源电压为 9 V , 定值电阻 $R_0 = 100\ \Omega$, 小量程电流表量程 $0 \sim 0.05\text{ A}$; R_1 是压力传感器, R_1 的阻值与所受压力变化的图像如图乙所示。O 点为杠杆 AB 的支点, 杠杆 B 端始终压在传感器 R_1 上, AO 长 30 cm , OB 长 15 cm (托盘和杠杆重力忽略不计), 杠杆始终静止在水平位置。(g 取 10 N/kg)



乙

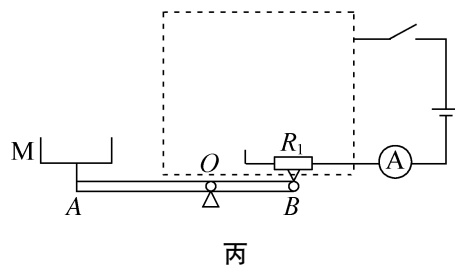
(1) 闭合开关, 托盘 M 空载时, 电路中的电流表和电压表示数分别是多少?

(2) 小明设定随着托盘内物体质量的增加, 用于显示质量的电表示数会增大, 他应该选用图甲电路中的 _____ 表显示物体质量。

(3) 该电子秤能测量的物体最大质量为 _____ kg 。

(4) 若长时间使用后电源电压变小, 则电子秤量程会 _____。

(5) 为使电子秤的量程变为 $0 \sim 30\text{ kg}$, 用另一个电压表 V_2 ($0 \sim 3\text{ V}$) 来显示物体的质量, 随着托盘内物体质量的增加, 此电压表示数也会增大, 小明增加了一个电阻 $R_2 = 75\ \Omega$, 并对电路进行了改装, 请在图丙的虚线框中补充完整改进后的电路图。



丙