

答案全解精析

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. B

2. A 提示:杠杆上任意一点都可以作为支点,以 A 为支点时,撬起大石头需要使杠杆逆时针转动。石头对杠杆的压力才是杠杆受到的阻力。当以 A 为支点时,石头对杠杆的压力会使杠杆顺时针旋转。

3. D 提示:打开瓶盖时,开瓶器绕着瓶盖的左侧转动,故 O 点在瓶盖的左侧。右侧阻力为瓶盖对开瓶器的压力,即阻力 F_2 ,方向向下。动力 F_1 使开瓶器绕着 O 点转动,其方向斜向右下方。

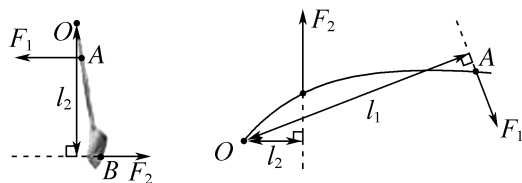
4. B A 压力 提示:用力按住 C 点打开夹子口时,杠杆绕 B 点转动,故 B 点为支点,动力作用点为 C 点,阻力作用点为 A 点。燕尾夹夹的纸张越多,压力越大,纸与纸之间的摩擦力越大,越不容易脱落。

5. 压 C 抬 B

6. (1) OC OD (2) OA (3) OB

(4) 0

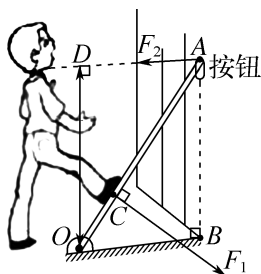
7. 如图所示 8. 如图所示



9. C 提示:当动力 F_1 作用在 A 点时,动力臂大于阻力臂。当动力 F_1 作用在 B 点的两个不同方向时,两次的动力臂不相等。当动力 F_1 作用在 C 点时,动力方向沿虚线向下, F_1 作用在 A 点时,动力方向沿虚线向上。

10. C 提示:将油桶推上台阶的过程中,在推力(即动力)作用下,油桶绕着与台阶的接触点(即支点)转动,油桶的重力可看成阻力,因此满足杠杆的所有条件,可看成杠杆。

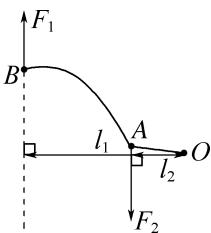
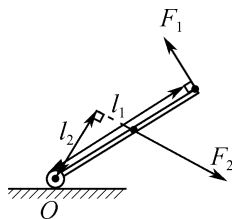
11. C 提示:如图所示,木杆绕 O 点转动, O 为支点,脚施加的力是动力 F_1 ,且垂直于 OA,故动力臂为 OC,墙壁垂直于地面,按钮对木杆的压力为阻力 F_2 ,且垂直于墙壁,阻力臂为 OD, $OD=AB$ 。



12. B DM DN CE 提示:支点在 A 点时,阻力作用点在 B 点,动力和阻力的作用点在支点的同一侧,阻力的方向斜向下,则动力的方向斜向上,故是沿 DM 方向用力。支点在 C 点时,动力和阻力的作用点在支点的不同侧,阻力的方向斜向下,则动力的方向也向下,故是沿 DN 方向用力,动力臂为过支点 C 所作 DN 的垂线,即动力臂为 CE。

13. 如图所示

14. 如图所示



课时 2 杠杆的平衡条件

1. D 提示:设一个钩码重为 G ,一格的长度为 L ,各取下一个钩码时,左边 $= 2G \times 4L = 8GL$,右边 $= G \times 6L = 6GL$,左侧会下降。所挂的钩码交换位置,左边 $= 2G \times 4L = 8GL$,右边 $= 3G \times 6L = 18GL$,右侧会下降。取下右侧一个钩码,左侧钩码向支点移动一格,左边 $= 3G \times 3L = 9GL$,右边 $= G \times 6L = 6GL$,左侧会下降。将左侧钩码向支点移动两格,右侧钩码向支点移动三格,左边 $= 3G \times 2L = 6GL$,右边 $= 2G \times 3L = 6GL$,杠杆仍水平平衡。

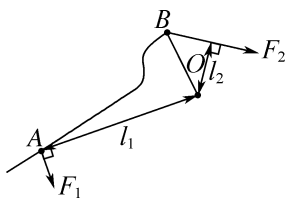
2. D 提示:弹簧测力计示数稍稍超过量程,说明动力偏大,若增加钩码数量,阻力变大,或左移钩码,阻力臂变大,需要的动力会变大;弹簧测力计转到图中虚线位置,动力臂变小,需要的动力会变大;弹簧

测力计的位置适当向左平移,增大动力臂,动力将变小。

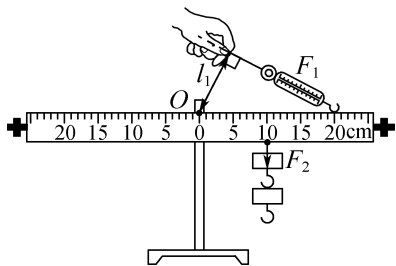
3. F_2 400 提示: F_1 、 F_3 的力臂小于 OB , F_2 的力臂等于 OB ,故 F_2 的力臂最长,沿 F_2 方向施加的力最小。因 $F_2 \times OB = G \times OA$,即 $F_2 \times \frac{1}{2}OA = 200 \text{ N} \times OA$,得 $F_2 = 400 \text{ N}$ 。

4. A 50 000 提示:吊臂在升起过程中,绕着A点转动,故A点为支点。 $G = mg = 2\,000 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 20\,000 \text{ N}$, $AC = AB + BC = 4 \text{ m} + 6 \text{ m} = 10 \text{ m}$,伸缩撑杆对吊臂的支持力竖直向上,货物对吊臂的拉力方向竖直向下,故动力臂和阻力臂之比 $\frac{l_1}{l_2} = \frac{AB}{AC}$,由杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 得 $F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = G \times \frac{AC}{AB} = 20\,000 \text{ N} \times \frac{10 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 50\,000 \text{ N}$ 。

5. 如图所示



6. (1) 如图所示 (2) 10.0 0.5
(3) 增加秤砣质量 由杠杆平衡条件得, $m_1 g \cdot OA = m_2 g \cdot OB$,故 $OB = \frac{m_1 \cdot OA}{m_2}$, m_2 和 OA 恒定, OB 与 m_1 成正比



提示:(1) 沿 F_1 的方向作出 F_1 的作用线,由支点O向 F_1 的作用线作垂线,垂线段的长度即为 F_1 的力臂 l_1 。(2) 图甲中 F_2 的力臂 l_2 为10.0 cm, F_1 竖直向上拉杠杆,水平平衡时, F_1 的力臂 l_1 为20.0 cm, $F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = \frac{1 \text{ N} \times 10.0 \text{ cm}}{20.0 \text{ cm}} = 0.5 \text{ N}$ 。(3) 若要增大杆秤的测量范围,即增大 m_1 ,由杠杆平衡条件得, $m_1 g \cdot OA = m_2 g \cdot OB$,即 $m_1 = m_2 \cdot \frac{OB}{OA}$,故 $m_2 \cdot \frac{OB}{OA}$,需相

应增大,方法:① m_2 不变,即秤砣的质量不变,增大 OB 与 OA 的比值,那么可将O点向左移动一些或将A点向右移动一些;② OA 与 OB 不变,增加秤砣的质量,即增大 m_2 的值;③秤砣的质量和 OB 与 OA 的比值同时增大。

7. A 提示:仅撤去支架2,绳1对硬棒有向上的拉力,支架3对硬棒有向上的支持力,硬棒的重心在绳1和支架3之间,可以使硬棒保持平衡,A正确。仅撤去支架3,硬棒右端下落,无法保持平衡,B错误。同时剪断绳1和撤去支架2,硬棒左端下落,无法保持平衡,C错误。同时剪断绳1和撤去支架3,硬棒右端下落,无法保持平衡,D错误。

8. B 提示:从O到B点共50小格,每小格表示的质量 $m_0 = \frac{100 \text{ g}}{50} = 2 \text{ g}$ 。称量时B端翘起,说明右边力和力臂的乘积偏小,可向右移秤砣,也可减少物体质量来使杆秤水平平衡。由 $m_{\text{物}} g \times OA = m_{\text{砣}} g \times OB$ 知,秤砣磨损了, $m_{\text{砣}}$ 变小, OB 变大,则测量结果将偏大。若将提纽移到O点右侧, OA 变大, OB 变小, $m_{\text{物}} = m_{\text{砣}} \times \frac{OB}{OA}$,故 $m_{\text{物}}$ 变小,其量程变小。

9. 20 向后 30 提示:B点为支点时,A点受到向后的风力为阻力 F_2 ,C点受到的力为动力 F_1 ,方向水平向后, $F_1 = \frac{L_{AB}}{L_{BC}} \times F_2 = \frac{2}{1} \times 10 \text{ N} = 20 \text{ N}$;
C点为支点时,手对B点施加的动力 $F'_1 = \frac{L_{AC}}{L_{BC}} \times F_2 = \frac{3}{1} \times 10 \text{ N} = 30 \text{ N}$ 。

10. 1 右 0.7 提示: $G_{\text{左}} = m_{\text{左}} g = 20 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 200 \text{ N}$, $G_{\text{右}} = m_{\text{右}} g = 25 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 250 \text{ N}$,设扁担水平平衡时,肩距扁担左端为 l ,由杠杆平衡条件可知, $G_{\text{右}} \cdot (1.8 \text{ m} - l) = G_{\text{左}} \cdot l$,则 $l = \frac{G_{\text{右}}}{G_{\text{右}} + G_{\text{左}}} \times 1.8 \text{ m} = \frac{250 \text{ N}}{250 \text{ N} + 200 \text{ N}} \times 1.8 \text{ m} = 1 \text{ m}$ 。将两筐谷子同时向内移动0.1 m时,左、右两筐重力的力臂分别为 $l_{\text{左}} = l - \Delta l = 1 \text{ m} - 0.1 \text{ m} = 0.9 \text{ m}$, $l_{\text{右}} = 1.8 \text{ m} - l - \Delta l = 1.8 \text{ m} - 1 \text{ m} - 0.1 \text{ m} = 0.7 \text{ m}$,则 $G_{\text{右}} l_{\text{右}} = 250 \text{ N} \times 0.7 \text{ m} = 175 \text{ N} \cdot \text{m}$, $G_{\text{左}} l_{\text{左}} = 200 \text{ N} \times 0.9 \text{ m} = 180 \text{ N} \cdot \text{m}$,则 $G_{\text{右}} l_{\text{右}} < G_{\text{左}} l_{\text{左}}$,要保持扁担水平,应向右筐增加谷子,设增加的质量为 m ,则重力为 mg ,有 $(G_{\text{右}} + mg) l_{\text{右}} = G_{\text{左}} l_{\text{左}}$,即 $(250 \text{ N} + m \times 10 \text{ N/kg}) \times 0.7 \text{ m} = 200 \text{ N} \times 0.9 \text{ m}$,解得: $m \approx 0.7 \text{ kg}$ 。

11. (1) 平衡 (2) 力臂 (3) 2

(4) 寻找普遍规律 (5) 变大

课时3 杠杆的应用

1. A 提示:夹起食物的筷子和空间站的机械臂的动力臂都比阻力臂短,都是费力杠杆。拔钉子的羊角锤、剪铁丝的钢丝钳、开瓶盖的扳手的动力臂都比阻力臂长,属于省力杠杆。

2. D 提示:手对剪刀的作用力为动力,树枝对剪刀的作用力为阻力,动力臂大于阻力臂,故为省力杠杆。剪的树枝远离支点时,阻力臂增大,动力增大,更费力。将手往手柄末端移动时,动力臂增大,动力减小,更省力。

3. B 提示:在B端施加动力时,动力臂可能大于、小于或等于阻力臂,则杠杆可能省力、可能费力或不省力也不费力;动力的方向水平向右时,动力臂为零,杠杆不能平衡;杠杆所受阻力是重物对杠杆向下的拉力;施加动力的方向不同,动力臂可能相同,则动力的大小可能相同。

4. 增大 费力 省距离 提示:使用船桨时,A为支点,则B为动力作用点,要使动力减小则需增大动力臂,即增大两手之间的距离。船桨在使用时,动力臂小于阻力臂,是费力杠杆,可以省距离。

5. < 向上 费力 提示:用手捏开夹子时,手施加的力是动力,夹子上的卡簧对夹子的作用力是阻力,此时 $l_1 > l_2$,故为省力杠杆, $F_1 < F_2$ 。用夹子夹住木块时,夹子对木块施加一个向下的力,木块会给夹子一个向上的力,此时卡簧对夹子的作用力是动力,木块对夹子的力是阻力, $l'_1 < l'_2$,为费力杠杆。

6. F_2 25 提示:图中AB相当于杠杆,O为支点, F_A 视为动力,阻力作用点为B点,要使阻力最小,应使阻力臂最长,且所施力的方向应阻碍杠杆的转动,乙应沿图中 F_2 方向施力。 $l_1 = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$, $l_2 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$,则 $F_2 = F_A \cdot \frac{l_1}{l_2} = 20 \text{ N} \times \frac{0.5 \text{ m}}{0.4 \text{ m}} = 25 \text{ N}$ 。

7. 1 省力 20 > 提示:不计摩擦和杆重,O为支点,脚沿与杆垂直的方向用力时,动力臂为OB, $OB = 1.4 \text{ m} - 0.4 \text{ m} = 1 \text{ m}$,此时杆为省力杠杆;当脚竖直向下用力时, $l_1 : l_2 = OB : OA$, $F_2 = \frac{G \times l_2}{l_1} = \frac{G \times OA}{OB} = \frac{50 \text{ N} \times 0.4 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 20 \text{ N}$,脚竖直向下的动力臂小于脚沿与杆垂直方向的动力臂,故

$F_2 > F_1$ 。

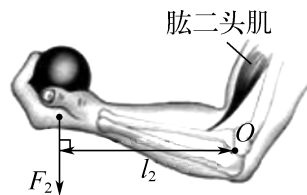
8. (1) 省力 (2) 40 提示:(1) 杠杆 AO_1B 中, O_1 为支点,脚对A点的作用力为动力 F_1 ,连接杆对B点的作用力为阻力 F_2 , $AO_1 > O_1B$,故为省力杠杆, $F_1 \times 30 \text{ cm} = F_2 \times 20 \text{ cm}$ 。(2) 杠杆 DCO_2 中,连接杆对桶盖上C点的作用力为动力 F'_1 ,桶盖重力为阻力, $l_2 = \frac{1}{2}CD + CO_2 = 25 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$, $G \times 30 \text{ cm} = F'_1 \times 5 \text{ cm}$,由 $F'_1 = F_2$,解得 $F_1 = 40 \text{ N}$ 。

9. C 提示:在阻力和阻力臂不变的情况下,动力臂越大,动力越小;由图可知,三个最小力都垂直于杠杆,即 F_A 、 F_B 、 F_C 的力臂分别为 AO 、 BO 、 OC ,三个最小动力的力臂都大于阻力臂,故动力都小于阻力;因 $BO = OC$, F_B 和 F_C 的力臂相同,故 $F_B = F_C < G$ 。

10. D 提示:放下空桶时,B端用力为动力,A端用力为阻力,动力臂小于阻力臂,为费力杠杆,有 $G_{桶} \times OA = (G_{桶} + F) \times OB$,即 $40 \text{ N} \times 1.2 \text{ m} = (20 \text{ N} + F) \times 0.6 \text{ m}$,解得 $F = 60 \text{ N}$ 。提起装满水的桶时,A端用力为动力,B端用力为阻力,动力臂大于阻力臂,为省力杠杆,有 $G_{桶} \times OA = (G_{桶} + G_{水} - F') \times OB$,即 $40 \text{ N} \times 1.2 \text{ m} = (20 \text{ N} + 100 \text{ N} - F') \times 0.6 \text{ m}$,解得 $F' = 40 \text{ N}$ 。

11. 等臂 左 近 提示:装置中A为支点,脱脂人发和弹簧对指针的拉力为平衡力,故为等臂杠杆。晴天时天气干燥,脱脂人发缩短,指针向左偏转。C点向左移动相同的距离时,它离A点越近,指针尖端偏转的距离越大,当湿度变化较小时,头发伸缩程度变小,要使指针偏转明显,C点需离A点近些。

12. (1) 费力 省距离 (2) 如图所示 150 (3) 减小



提示:(1) 支点在肘关节的位置,肱二头肌收缩抬起前臂的力是动力,重物对手的力是阻力,当曲肘将重物举起时,动力臂小于阻力臂,为费力杠杆,费力但省距离。(2) 因 $F_1 l_1 = F_2 l_2$,即 $F_1 \times 5 \text{ cm} = 30 \text{ N} \times 25 \text{ cm}$,解得 $F_1 = 150 \text{ N}$ 。(3) 当手将铅球沿肘关节缓慢地向上托起时,阻力和动力臂不变,阻力臂变小,动力将减小。

$$\frac{U_0}{200 \Omega} = \frac{12 \text{ V} - U_0}{1000 \Omega}, \text{ 解得 } U_0 = 2 \text{ V}; \text{ 当 } R'_x = 3000 \Omega$$

时,电压表的示数最小,有 $\frac{U'_0}{R_0} = \frac{U'_x}{R'_x}$, 即 $\frac{U'_0}{200 \Omega} =$

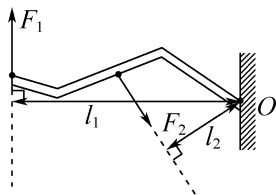
$$\frac{12 \text{ V} - U'_0}{3000 \Omega}, \text{ 解得 } U'_0 = 0.75 \text{ V}, \text{ 所以电压表的示数应在}$$

0.75~2 V 范围内。

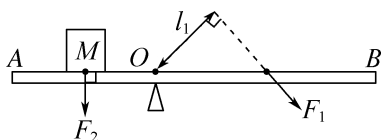
专题强化篇

专题强化 1 简单机械、简单电路作图

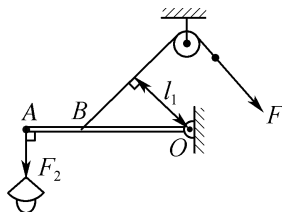
1. 如图所示



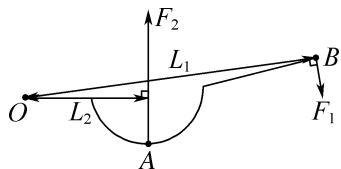
2. 如图所示



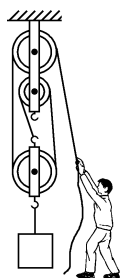
3. 如图所示



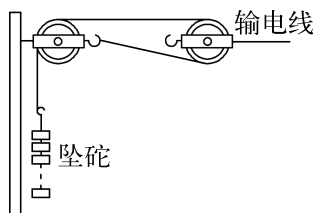
4. 如图所示



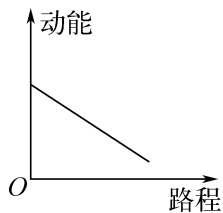
5. 如图所示



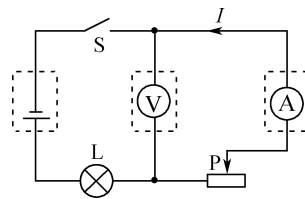
6. 如图所示



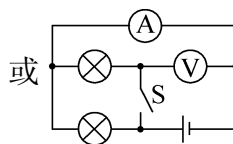
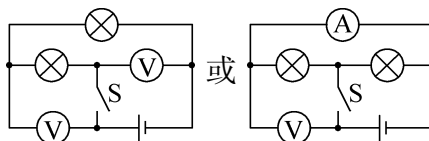
7. 如图所示



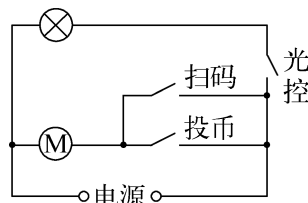
8. 如图所示



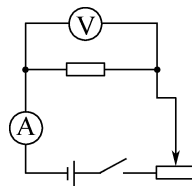
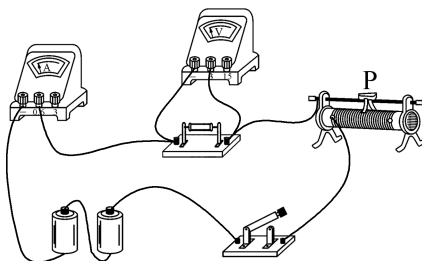
9. 如图所示



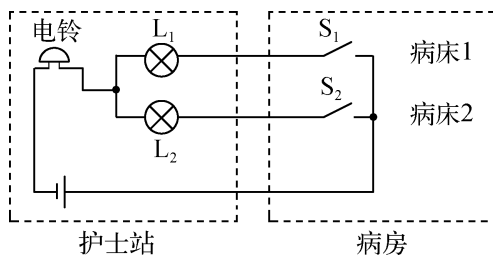
10. 如图所示



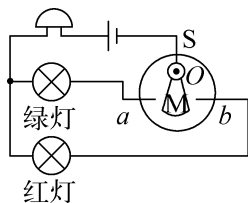
11. 如图所示



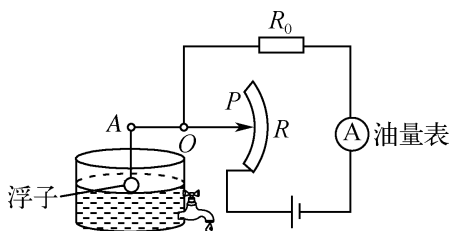
12. 如图所示



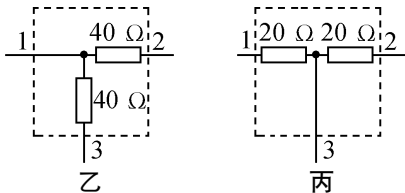
13. 如图所示



14. 如图所示



15. 如图所示



提示:由虚线框外电路图可看出,中间的开关和右边的导线应是并联关系。(1)两电阻分别位于两条支路中,开关断开时,只有一个电阻工作;开关闭合时,两电阻并联,总电阻变小,电流表的示数增大0.2 A,即通过一个电阻的电流为0.2 A,且并联电路两端电压相等, $R = \frac{U}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 40 \Omega$ 。(2)开关断开时,两电阻串联;开关闭合时,右边的电阻被开关短路,只有一个电阻工作,总电阻变小, $I'' = I' + 0.2 \text{ A}$,即 $\frac{U}{R'} = \frac{U}{2R'} + 0.2 \text{ A}$, $\frac{8 \text{ V}}{R'} = \frac{8 \text{ V}}{2R'} + 0.2 \text{ A}$,解得 $R' = 20 \Omega$ 。

专题强化2 图像分析

1. B 提示:以A为支点,小车在A点时,小车对杠杆的压力的力臂为0,故传感器2的示数为0,此时传感器1的拉力 $F_0 = G = mg$ 。小车向右运动时,压力的力臂逐渐变大,因此传感器2的拉力逐渐变大,故图线b是传感器2随着小车运动的关系。两侧拉力的总和等于小车重力,故在中点时,两侧的拉力相等,两传感器示数之差为0,故两传感器示数之差先减小,后增大。

2. C 提示:将两种材料吊送至10 m高处时, $W_1 = 300 \text{ kJ} = 3 \times 10^5 \text{ J}$, $G_{\text{总}} = \frac{W_1}{h_1} = \frac{3 \times 10^5 \text{ J}}{10 \text{ m}} = 3 \times 10^4 \text{ N}$, $m_{\text{总}} = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{3 \times 10^4 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 3 \times 10^3 \text{ kg} = 3 \text{ t}$;将材料从10 m高处吊送至40 m高处时, $W_2 = 600 \text{ kJ} - 300 \text{ kJ} = 300 \text{ kJ} = 3 \times 10^5 \text{ J}$, $G = \frac{W_2}{h_2} = \frac{3 \times 10^5 \text{ J}}{40 \text{ m} - 10 \text{ m}} = 1 \times 10^4 \text{ N}$, $m = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{1 \times 10^4 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^3 \text{ kg} = 1 \text{ t}$ 。

3. C 提示:不计绳重和摩擦, $G_{\text{动}}$ 不可忽略且不变,则克服 $G_{\text{动}}$ 所做的功 $W_{\text{额外}}$ 不变。 $G_{\text{物}}$ 增大时, $W_{\text{有用}}$ 逐渐增大, $W_{\text{有用}}$ 在 $W_{\text{总}}$ 中所占的比例增大, η 逐渐增大,但 η 不可能增大到100%,只能接近100%,故 η 增大得越来越缓慢,因此 η 与 $G_{\text{物}}$ 的关系不成正比。

4. A 提示:用相同的加热器加热相同时间,三种物质吸热相同,a升温最高,c升温最低,故a的比热容最小,c的比热容最大。 $t_1 \sim t_2$ 时间内,a吸热温度不变,但内能增加。温度从 T_1 升高到 T_2 ,a、b升温相同,a的比热容小,吸热少。

5. A 提示:探究“通过导体的电流与电阻的关系”时应保持导体两端电压不变,当 $\frac{1}{R} = 0.1 \Omega^{-1}$,即 $R = 10 \Omega$ 时, $I = 0.2 \text{ A}$, $U_R = IR = 0.2 \text{ A} \times 10 \Omega = 2 \text{ V}$ 。当 $R' = 20 \Omega$ 时, $\frac{1}{R'} = 0.05 \Omega^{-1}$, $I' = 0.1 \text{ A}$ 。电压一定,通过导体的电流与电阻的倒数成正比,即通过导体的电流与导体的电阻成反比, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{0.5 \text{ A}}{0.25 \text{ A}} = \frac{2}{1}$ 。

6. 36 90 提示:每次跳绳重心提高 $h = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}$,跳一次绳所做的功 $W = Gh = mgh = 60 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 0.06 \text{ m} = 36 \text{ J}$ 。1 min跳绳次数约为 $\frac{60 \text{ s}}{0.4 \text{ s}} = 150$ 次, $W_{\text{总}} = 150 \times 36 \text{ J} = 5400 \text{ J}$,功率 $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{5400 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 90 \text{ W}$ 。

7. 1.6 0.8 ② 提示:支架对木棒支持力 $F_{\text{支}} = G_{\text{秤}} = mg = 200 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 2 \text{ N}$,因 $G \times \frac{1}{2}OB = F_{\text{支}} \times OA$,得 $G = \frac{4}{5}F_{\text{支}} = \frac{4}{5} \times 2 \text{ N} = 1.6 \text{ N}$ 。电子秤示数为0时,有 $G \times \frac{1}{2}OB = F_B \times OB$,

关 S, S_1 , 电压表测的是电源电压 U , 由 $\frac{U_1}{U-U_1} = \frac{R_x}{R_0}$ 得 $R_x = \frac{U_1 R_0}{U-U_1}$.

23. (1) 30Ω (2) $2 A$ (3) $2.9 A$

提示: (1) 当开关 S_1, S_2 断开时, 三电阻串联, $R = \frac{U}{I} = \frac{12 V}{0.2 A} = 60 \Omega, R_3 = R - R_1 - R_2 = 60 \Omega - 6 \Omega - 24 \Omega = 30 \Omega$. (2) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, 仅 R_1 工作, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12 V}{6 \Omega} = 2 A$. (3) 开关 S_1, S_2 都闭合时, 三电阻并联, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12 V}{6 \Omega} = 2 A, I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{12 V}{24 \Omega} = 0.5 A, I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{12 V}{30 \Omega} = 0.4 A$, 电流表示数 $I' = I_1 + I_2 + I_3 = 2 A + 0.5 A + 0.4 A = 2.9 A$.

24. (1) $12 V$ (2) 40Ω (3) $1.2 A$

提示: (1) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开, 滑片 P 在 a 端时, 仅 R_1 工作, 电源电压 $U = I_a R_1 = 0.6 A \times 20 \Omega = 12 V$. (2) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开, 滑片 P 在 b 端时, 电压表测 R_2 两端的电压, R_1 两端电压 $U_1 = U - U_2 = 12 V - 8 V = 4 V, I_b = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$, 即 $\frac{4 V}{20 \Omega} = \frac{8 V}{R_2}$, 解得 $R_2 = 40 \Omega$. (3) 开关 S_1, S_2 均闭合, 且滑片 P 在 a 端时, R_1 与 R_3 并联, 电流表测干路电流, 当 $U_3 = 6 V$ 时, $I_3 = 0.3 A, R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{6 V}{0.3 A} = 20 \Omega$, 电流表的示数 $I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_3} = \frac{12 V}{20 \Omega} + \frac{12 V}{20 \Omega} = 1.2 A$.

期末检测卷

1. B 提示: 物体温度升高, 不一定是吸热, 可能是外界对它做了功. 物体吸热温度可能不变, 如晶体熔化时吸热温度不变. 热量是一个过程量, 不能说物体含有热量的多少. 热量总是从温度高的物体传递给温度低的物体, 内能多的物体温度不一定高.

2. B 提示: 秤砣的力臂大于所测量物体的力臂时, 就可测量比秤砣质量大的物体; 提起 A 时比提起 B 时, 所测物体的力臂小, 所测的物体质量更大, 故量程更大; 减少秤砣质量则需增加秤砣的力臂, 故读数将偏大; 秤校准时已平衡掉秤杆的重力的影响, 无需粗细均匀.

3. B

4. B 提示: 无人乘坐时, 开关 S_1, S_2 闭合, S_3

断开, R 与电动机串联; 断开开关 S_1, S_2 其中的一个, 电动机不工作, 故 S_1, S_2 是紧急制动开关; 有人乘坐时, 开关 S_3 闭合, R 被短路, 电动机两端电压变大, 电动机的转速变大, 故 S_3 是感应开关, 此时 $U_R = 0$, 电动机两端电压大于 R 两端的电压.

5. C 提示: 图 A 和图 D 中, 电压表测的是电源电压, 示数不变. 图 B 和图 C 中, 光照增强, R_x 阻值变小, 其分得的电压也变小, 故 R_x 两端的电压减小, R_0 两端的电压增大, 应将电压表并联在定值电阻的两端.

6. B 提示: $R_{\#}$ 比每一个串联的分电阻都要大, $R_{\#}$ 比每一个并联的分电阻都要小. 当两端加相同的电压时, 通过 $R_{\#}$ 的电流最小, 它的 $U-I$ 图线在 III 区, 通过 $R_{\#}$ 的电流最大, 它的 $U-I$ 图线在 I 区.

7. D 提示: $v_B = \frac{1}{2} v_A = \frac{1}{2} \times 0.2 \text{ m/s} = 0.1 \text{ m/s}$; 不计绳重及摩擦, 绳端拉力 $F_{\#} = \frac{1}{n} (G_B + G_{\text{动}}) = \frac{1}{2} \times (10 \text{ N} + 2 \text{ N}) = 6 \text{ N}$, 物体 A 匀速运动时, $f = F_{\#} = 6 \text{ N}$; 物体 B 以原速度匀速上升时, $F = f + F_{\#} = 6 \text{ N} + 6 \text{ N} = 12 \text{ N}, P = F v_A = 12 \text{ N} \times 0.2 \text{ m/s} = 2.4 \text{ W}; s_A = v_A t = 0.2 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 0.4 \text{ m}, W = F s = 12 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = 4.8 \text{ J}$.

8. A 提示: 图中两电阻串联, 只有 R_1 短路时, 电压表无示数, 电流表有示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后, 两表均有示数. 只有 R_1 断路时, 电压表串联在电路中有示数, 电流表无示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后电路断路, 两表均无示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后, 电压表有示数, 电流表无示数. R_1 短路且 R_2 断路时, 两表均无示数. R_1 断路且 R_2 短路时, 电压表串联在电路中有示数, 电流表无示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后电路断路, 两表均无示数.

9. C 提示: 两指示灯电路并联, 采集 A 点电流, 若增大, 说明有光照射光敏元件, 则应断开路灯电路. 有光或无光, AC 间电压不变, B 点所在支路的电流也不会发生改变. 采集 C 点电流若增大, 说明有光照射光敏元件, 则应切断路灯电路.

10. B 提示: 绳重及滑轮间的摩擦忽略不计, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G}{G+G_{\text{动}}} \times 100\%, G_{\text{动}} = \frac{G}{\eta} - G = \frac{4 \text{ N}}{80\%} - 4 \text{ N} = 1 \text{ N}, G_{\text{天}} = 2F - G_{\text{动}} = 2 \times 9 \text{ N} - 1 \text{ N} = 17 \text{ N}$. 若 $G = G_{\text{动}}$, 则拉力 $F = G$, 该装置的机械效率

为 50%，小于物重为 4 N 时的机械效率。若 $G < G_{动}$ ，则拉力 F 一定大于 G 。

11. C 提示：图中两电阻串联，电压表测滑动变阻器两端的电压，开关 S 闭合、滑片 P 滑至中点时，

$$I = \frac{U_{R中}}{R中} = \frac{9 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.9 \text{ A}, U_R = U - U_{R中} = 18 \text{ V} - 9 \text{ V} =$$

$$9 \text{ V}, R = \frac{U_R}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0.9 \text{ A}} = 10 \Omega; \text{滑片 P 移动到最左端时，}$$

$$\text{滑动变阻器的电阻最小，} I_{大} = \frac{U}{R} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.8 \text{ A} >$$

1 A，此时滑动变阻器损坏，电流表的示数为 0；滑片 P 移动到最右端时，滑动变阻器的电阻最大， $I_{小} =$

$$\frac{U}{R + R_{大}} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.6 \text{ A}, \text{此时滑动变阻器两端}$$

的电压最大，为 $U_{大} = I_{小} \cdot R_{大} = 0.6 \text{ A} \times 20 \Omega = 12 \text{ V} < 15 \text{ V}$ ，故电压表的示数最大。

12. B 提示：电压表的量程为 0~3 V，则定值电阻两端的电压不得超过 $U_0 = 3 \text{ V}$ ，此时，电路中电流

$$I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.3 \text{ A}, \text{因串联电路中总电压等于各分}$$

电压之和，则 R_x 两端的电压 $U_x = U - U_0 = 4.5 \text{ V} -$

$$3 \text{ V} = 1.5 \text{ V}, \text{则滑动变阻器的最小阻值 } R_{min} = \frac{U_x}{I} =$$

$$\frac{1.5 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 5 \Omega, \text{由图乙可知，当 } R_x \text{ 阻值为 } 5 \Omega \text{ 时，对应}$$

的拉力为 500 N，故选 B。

13. 省力 B 增大

14. 相等 增大 不变 提示：抛出时甲、乙质量和速度相等，动能相等，且高度相同，重力势能相等，故机械能相等。甲球在空中下落时，质量不变，速度增大，动能增大。乙球运动的过程中，不计空气阻力，机械能是守恒的。

15. L_1 和 L_2 (或电源) 1 : 1 4 : 1

提示：两灯泡串联，电流处处相等。 V_2 表测 L_2 两端的电压， V_1 表测 L_1 和 L_2 两端的总电压即电源电压。电压表的大量程分度值是小量程的 5 倍，两表指针偏转角度相同，示数之比为 5 : 1， $U_1 = U - U_2$ ，故 L_1 和 L_2 两端的电压之比为 $(5 - 1) : 1 = 4 : 1$ 。

16. 2.52×10^4 2.1×10^3 21%

提示：16 min 内 $\Delta t_{水} = 40 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $Q_{吸水} = c_{水} m_{水} \Delta t_{水} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}) \times 0.2 \text{ kg} \times 30 \text{ }^\circ\text{C} = 2.52 \times 10^4 \text{ J}$ ，8 min 内 $Q_{吸液} = \frac{1}{2} Q_{吸水} = \frac{1}{2} \times 2.52 \times 10^4 \text{ J} = 1.26 \times 10^4 \text{ J}$ ， $\Delta t_{液} = 50 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $c_{液} =$

$$\frac{Q_{吸液}}{m_{液} \Delta t_{液}} = \frac{1.26 \times 10^4 \text{ J}}{0.2 \text{ kg} \times 30 \text{ }^\circ\text{C}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}), Q_{放} =$$

$$q_{酒精} m_{酒精} = 3 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg} \times 4 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1.2 \times 10^5 \text{ J}, \eta =$$

$$\frac{Q_{吸水}}{Q_{放}} \times 100\% = \frac{2.52 \times 10^4 \text{ J}}{1.2 \times 10^5 \text{ J}} \times 100\% = 21\%.$$

17. 内能 B 15 提示：下压活塞时，活塞对筒内的空气做功，使其内能增加；汽油机的压缩冲程能量转化与此相同，图中 B 即为压缩冲程； $1800 \text{ r}/\text{min} = 30 \text{ r}/\text{s}$ ，即每秒完成 15 个工作循环，一个工作循环对外做功一次，共对外做功 15 次。

18. 12 0~8 0.75 提示：滑片在 a 端时， $R_{变} = 0$ ， V_1 表的示数为 0，电压表 V 的示数即电源电压 $U = 12 \text{ V}$ ， $R = \frac{U}{I_{大}} = \frac{12 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 8 \Omega$ ；滑片位于 b 端时， V_1 表示数最大，V 表示数最小，电流最小， $U_R = 4 \text{ V}$ ， $U_{变} = U - U_R = 12 \text{ V} - 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$ ，故 V_1 表示数的

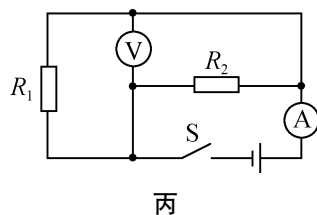
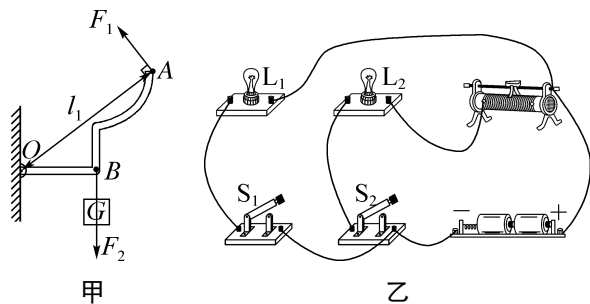
变化范围为 0~8 V， $R_{变} = \frac{U_{变}}{I_{小}} = \frac{8 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 16 \Omega$ ，滑片 P

$$\text{在中点时，} I = \frac{U}{R + \frac{R_{变}}{2}} = \frac{12 \text{ V}}{8 \Omega + \frac{16 \Omega}{2}} = 0.75 \text{ A}.$$

19. (1) 12 (2) 0.25 提示：(1) 当光照强度为 2 lx 时， $R = 18 \Omega$ ， $R_{总} = \frac{U}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 30 \Omega$ ， $R_0 = R_{总} - R = 30 \Omega - 18 \Omega = 12 \Omega$ 。(2) 因光照强度与光敏电阻的乘积保持不变，有 $1 \text{ lx} \times 36 \Omega = 1.5 \text{ lx} \times R'$ ，

$$\text{解得 } R' = 24 \Omega, I' = \frac{U}{R_0 + R'} = \frac{9 \text{ V}}{12 \Omega + 24 \Omega} = 0.25 \text{ A}.$$

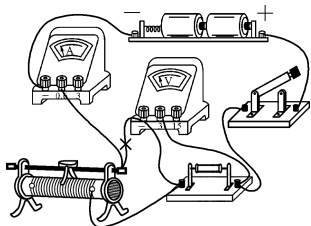
20. 如图所示



21. (1) 平衡 右 (2) 竖直向下 1.5 (3) 变大 = 提示：(3) 拉力 F 向右倾斜时， F 的力臂变短，拉力将变大；当拉力的方向发生变化时，

有用功不变,克服杠杆重力做的额外功不变,故机械效率不变。

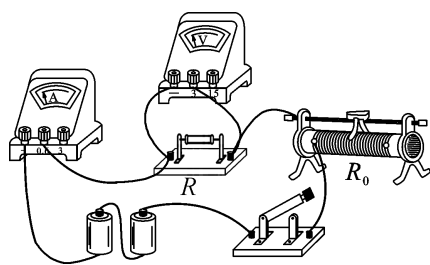
22. (1) 不变 如图所示 (2) 1.5
(3) 25 (4) 电压一定时,通过导体的电流与电阻成反比



提示:(1) 电压表并联在滑动变阻器和定值电阻两端,测电源电压,应将电压表并联在定值电阻两端。
(2) 当定值电阻为 $5\ \Omega$ 时,电流表的示数为 $0.3\ \text{A}$, $U_V = IR = 0.3\ \text{A} \times 5\ \Omega = 1.5\ \text{V}$,用 $10\ \Omega$ 电阻替换 $5\ \Omega$ 电阻时,需移动滑片使电压表的示数仍为 $1.5\ \text{V}$ 。
(3) $U_{\text{变}} = U - U_V = 3\ \text{V} - 1.5\ \text{V} = 1.5\ \text{V} = U_V$,根据串联分压原理,当接入 $25\ \Omega$ 电阻时, $R_{\text{变}} = 25\ \Omega$,故滑动变阻器的最大阻值至少为 $25\ \Omega$ 。

23. (1) 电流 保护电路 (2) 合格
(3) 电压表 1 (4) 60 提示:(1) 体重越大,弹簧被压缩越多,滑动变阻器接入的电阻越小,电路电流越大,滑动变阻器分得的电压越小,故选择电流表改装体重计。 R_0 可防止滑动变阻器接入的阻值过大时,电压表示数超过量程,起串联分压作用,且可防止滑动变阻器阻值过小时,电路中电流过大。(2) 由 $I = \frac{U}{R+R_0}$ 知 I 与 R 不成正比,故示数不均匀,且滑片位于最上方时,电流不为 0,指标为合格。(3) 为使指标为优级,应将电压表接在 1 位置,2、4 用导线连接,使得变阻器接入的电阻不变,电流不变,电压表示数与电阻丝 R 被测部分的长度成正比,且滑片在最上方时,电压表示数为 0。(4) 体重计的测量范围达到最大时,电压表示数是 $3\ \text{V}$, $R = 20\ \text{cm} \times 1\ \Omega/\text{cm} = 20\ \Omega$,因 $3\ \text{V} : (12\ \text{V} - 3\ \text{V}) = 20\ \Omega : R_0$,解得 $R_0 = 60\ \Omega$ 。

24. (1) $R = \frac{U}{I}$ (2) 如图所示 (3) 断开 右 (4) 电阻 R 断路 (5) 3 (6) ①记下电压表的示数 U_1 ②只闭合开关 S_2 ,记下电压表的示数 U_2 $\frac{U_1 R}{U_2 - U_1}$



提示:(4) 电流表无示数,说明电路断路,电压表有明显偏转,即电压表串联在电路中,故是电阻 R 断路。
(5) 从图像上读取 $U = 1.8\ \text{V}$, $I = 0.6\ \text{A}$,则 $R = \frac{U}{I} = \frac{1.8\ \text{V}}{0.6\ \text{A}} = 3\ \Omega$ 。(6) ①因 R 与 R_x 串联,只闭合开关 S_1 ,测 R_x 电压 U_1 ;②只闭合开关 S_2 ,读出电压表的示数为 U_2 ,即电源电压,有 $\frac{U_1}{R_x} = \frac{U_2 - U_1}{R}$,解得 $R_x = \frac{U_1 R}{U_2 - U_1}$ 。

25. (1) $7.92 \times 10^4\ \text{J}$ (2) 90.9%
(3) $5.2 \times 10^3\ \text{N}$ $1.56 \times 10^4\ \text{W}$ 提示:(1) $n = 3$, $s = 3h = 3 \times 12\ \text{m} = 36\ \text{m}$, $W = Fs = 2.2 \times 10^3\ \text{N} \times 36\ \text{m} = 7.92 \times 10^4\ \text{J}$ 。(2) $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G}{3F} \times 100\% = \frac{6 \times 10^3\ \text{N}}{3 \times 2.2 \times 10^3\ \text{N}} \times 100\% \approx 90.9\%$ 。(3) $F_{\text{牵}} = F + f = F + 0.1G_{\text{牵}} = 2.2 \times 10^3\ \text{N} + 0.1 \times 3 \times 10^4\ \text{N} = 5.2 \times 10^3\ \text{N}$, $P = \frac{W}{t} = F_{\text{牵}} v_{\text{牵}} = 5.2 \times 10^3\ \text{N} \times 3\ \text{m/s} = 1.56 \times 10^4\ \text{W}$ 。

26. (1) $6\ \text{V}$ (2) $50\ \Omega$ (3) $20 \sim 50\ \Omega$
提示:(1) 闭合开关 S_1 ,断开 S_2 、 S_3 ,只有 R_1 工作,电流表的示数为 $0.3\ \text{A}$,电源电压 $U = I_1 R_1 = 0.3\ \text{A} \times 20\ \Omega = 6\ \text{V}$ 。(2) 闭合开关 S_3 ,断开 S_1 、 S_2 ,滑片置于中点位置时, R_3 和 R_2 串联, $I = \frac{U_2}{\frac{1}{2} \times R_{2\text{最大}}} = \frac{2\ \text{V}}{\frac{1}{2} \times 50\ \Omega} = 0.08\ \text{A}$, $U_3 = U - U_2 = 6\ \text{V} - 2\ \text{V} = 4\ \text{V}$, $R_3 = \frac{U_3}{I} = \frac{4\ \text{V}}{0.08\ \text{A}} = 50\ \Omega$ 。(3) 闭合开关 S_1 、 S_2 和 S_3 , R_1 、 R_2 并联, $I_{2\text{大}} = I_{\text{大}} - I_1 = 0.6\ \text{A} - 0.3\ \text{A} = 0.3\ \text{A}$, $R_{2\text{小}} = \frac{U}{I_{2\text{大}}} = \frac{6\ \text{V}}{0.3\ \text{A}} = 20\ \Omega$, $R_{2\text{大}} = 50\ \Omega$,故 R_2 的取值范围为 $20 \sim 50\ \Omega$ 。