



机械功率

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



搬而未起



提着水桶在水平路上匀速前进



将杠铃举起后停留了 3 秒

学习目标 & 重难点	1. 理解做功的两个必要因素、功的计算公式及功的单位 2. 理解功率的概念、功率的计算公式及功率的单位 3. 掌握机械功和功率的综合计算
	1. 理解做功的两个必要因素和功的计算 2. 理解功率的概念及计算 3. 掌握机械功和功率的综合计算



根深蒂固

一、机械功

1、一个力作用在物体上，且物体沿着力的方向通过了一段距离，则称这个力对物体做了机械功，简称做了功。

做功的两个必要因素：一是_____，二是_____。

不做功的情况有三种：

- (1) 物体受到力的作用，但没有移动距离（拉而不动、搬而未起，劳而无功）
- (2) 物体没有受到力的作用，但因为惯性移动了一段距离（冰块在光滑的冰面上靠惯性滑动）
- (3) 物体受到力的作用，同时也移动了一段距离，但是在力的方向上没有通过距离（搬运工扛着货物在平地上行走）



不做功

搬而未起



提着水桶在水平路上匀速前进



将杠铃举起后停留了3秒

小结不做功的三种情况：有力无_____、有距离无_____、力和距离的_____。

2、功的定义：功在数值上等于_____和物体在_____移动的距离的乘积，计算公式：_____。功的单位：____，符号____， $1\text{J}=1\text{N}\cdot\text{m}$ 。物体受到 1N 的力且在力的方向上通过了 1m 的距离，则力对物体做功 1J 。

【答案】1、作用在物体上的力；物体在力的方向上移动的距离；距离；力；方向垂直

2、力；力的方向上； $W=FS$ ；焦耳；J

二、功率

1、功率的定义：_____，计算公式：_____（用比值法定义的）。

拓展： 因为 $P=W/t$ ， $W=FS$ ， $v=S/t$ ，

则 $P=FS/t=Fv$ （功率等于力乘以力的方向上的速度）

2、功率的单位：_____，符号____， $1\text{W}=1\text{J/s}$ 常用单位还有_____、_____。三者之间的换算关系为_____。

3、物理意义：_____。影响物体做功快慢的因素有两个：功和做功所用的时间。某一机械，在相同时间内，做功越多，做功越快。

【答案】1、单位时间里物体所做的功； $P=W/t$

2、瓦；W；MW；kW； $1\text{MW}=10^3\text{kW}=10^6\text{W}$

3、表示物体做功的快慢



枝繁叶茂

一、机械功

知识点一：机械做功的判断

【例 1】下列实例中，力对物体没有做功的是（ ）

- A. 起重机吊起重物
- B. 马拉车，车未动
- C. 跳水运动员从跳台跳下
- D. 举重运动员，将杠铃举起

【难度】★

【答案】B

【解析】A 选项：起重机吊起重物，重物在拉力作用下提升了一段距离，符合做功的两个必要因素，不符合题意；B 选项：马拉车，车未动，马对车施加一个拉力，向前没有移动距离，有力没有距离，所以没做功，符合题意；C 选项：跳水运动员从跳台跳下，是沿重力的方向向下运动，符合做功的两个必要因素，是重力在做功，不符合题意；D 选项：举重运动员，将杠铃举起，杠铃在运动员的举力作用下，被举高，符合做功的两个必要因素，是举力做功，不符合题意。故选 B

【例 2】以下事例中，重力做功的是（ ）

- A. 跳水运动员下落
- B. 皮划艇在平静水面快速滑行
- C. 花样滑冰运动员在水平的冰面上滑动
- D. 举重运动员把杠铃举起后停在空中不动

【难度】★

【答案】A

【解析】做功的两个必要因素是：一是有力作用在物体上，二是在力的方向上运动距离。

A 选项：跳水运动员由跳台向水面下落运动员在重力的方向上运动了距离，重力做了功。符合题意；B 选项：冰球在水平冰面上滚动冰球没有在重力的方向上运动距离，重力没有做功，不合题意；C 选项：皮划艇在平静水面快速滑行皮划艇没有在重力的方向上运动距离，重力没有做功，不合题意；D 选项：举重运动员把杠铃高举在空中静止不动举重运动员没有在重力的方向上移动距离，重力没有做功，不合题意；故选 A。

知识点二：机械功的计算

【例 3】木块在大小为 5 牛的水平拉力作用下在水平面上沿拉力方向前进 2 米，拉力做功为_____焦；若木块重 15 牛，在此过程中重力对木块做功为_____焦。

【难度】★

【答案】10；0

【解析】功的计算公式： $W=FS=5N \times 2m=10J$ ；在重力的方向上没有距离，不满足做功的条件（有作用在物体上的力，且在力的方向上移动距离），所以重力没有做功，即做功为 0J。

【例 4】某人用 50 牛的水平推力使一个质量为 20 千克的物体沿水平地面前进了 5 米，放手后，物体继续滑行了 1.5 米，此人对物体所做的功是 ()

- A. 250 焦 B. 325 焦 C. 980 焦 D. 1274 焦

【难度】★

【答案】A

【解析】物体在推力作用下前进 5m 过程中，推力做的功： $W_1 = Fs = 50\text{N} \times 5\text{m} = 250\text{J}$ ；

当推力撤去以后，物体由于惯性又前进了 1.5m，在此过程中，不受推力作用，推力做功为 $W_2 = 0\text{J}$ ；所以人对物体做的功： $W = W_1 + W_2 = 250\text{J}$ ，故选 D

方法与技巧

- 1、功的计算公式： $W = Fs$ 。在进行功的计算时，要注意力做功的两个必要因素：有力作用在物体上，且物体在力的方向上通过一段距离，二者缺一不可。
- 2、不做功的情况有三种：有力无距离、有距离无力、力和距离互相垂直。注意物体由于惯性向前运动时，推力不做功。

二、功率

知识点一：功率的定义

【例 1】关于功和功率，下列说法正确的是 ()

- A. 机器做功少，功率一定小 B. 功率小的机器做功不一定慢
C. 功率大的机器做功一定快 D. 功率大的机器一定比功率小的机器做功多

【难度】★

【答案】C

【解析】功率是指单位时间内做的功。没规定时间，做功少的机器，功率不一定小，所以 A 不正确；功率是表示物体做功快慢的物理量，故 B 错误，C 正确；功率大小与做功多少无关，所以 D 错误。故选 C

【例 2】某机器的功率是 1000 瓦，这句话的物理意义是 ()

- A. 表示这台机器能做 1000 瓦的功 B. 表示这台机器能做 1000 焦的功
C. 表示这台机器每秒能做 1000 瓦的功 D. 表示这台机器每秒能做 1000 焦的功

【难度】★

【答案】D

【解析】1000 瓦的物理意义，是指这台机器每秒可以做功 1000 焦耳。故选 D

【例3】甲、乙二人的体重相同，同时从一楼开始登楼，甲比乙先到三楼，则关于他们二人的说法正确的是（ ）

- A. 做的功相同，但甲的功率较大
B. 做的功相同，功率也相同
C. 甲做的功较多，但功率相同
D. 甲做的功多，功率也较大

【难度】★

【答案】A

【解析】因甲、乙二人的体重相同，上升的高度相同，故由 $W=FS$ 可知，二人做功一样多；而功率 $P=W/t$ ，甲所用的时间短，故甲的功率要大；故选 A

知识点二：功率的计算

【例4】抽水机每秒钟能把20kg水抽到10m高处，这抽水机的功率是_____W。

【难度】★

【答案】1960

【解析】抽水机每分钟抽水的质量： $m=20\text{kg} \times 60=1200\text{kg}$ ；
抽水机每分钟抽的水重： $G=mg=1200\text{kg} \times 9.8\text{N/kg}=11760\text{N}$ ；
抽水机每分钟能做的功： $W=Gh=11760\text{N} \times 10\text{m}=117600\text{J}$ ；
抽水机的功率： $P=W/t=117600\text{J}/60\text{s}=1960\text{W}$

【例5】如图所示，一个质量为50kg的人，在10s内连续向上跳12个台阶，已知每个台阶的高度为0.2m，则这个人在这段时间内的功率是（g取10N/kg）（ ）

- A. 1200W
B. 10W
C. 12W
D. 120W



【难度】★

【答案】D

【解析】质量为50kg的人的重力 $G=mg=50\text{kg} \times 10\text{N/kg}=500\text{N}$ ；
那么他做的功 $W=Fs=500\text{N} \times 0.2\text{m} \times 12=1200\text{J}$ ，
他的功率为： $P=W/t=1200\text{J}/10\text{s}=120\text{W}$ ；故选 B

【例6】“五一”假期，小林和爸爸一起去登红山，小林用了15min登到山顶，爸爸用了20min登上了山顶，爸爸的体重是小林的1.5倍，则小林与爸爸的登山功率之比为（ ）

- A. 9:8
B. 8:9
C. 1:2
D. 2:1

【难度】★★

【答案】B

$$\text{【解析】} \frac{P_{\text{小林}}}{P_{\text{爸爸}}} = \frac{\frac{W_{\text{小林}}}{t_{\text{爸爸}}}}{\frac{W_{\text{爸爸}}}{t_{\text{爸爸}}}} = \frac{\frac{G_{\text{小林}} h_{\text{小林}}}{t_{\text{爸爸}}}}{\frac{G_{\text{爸爸}} h_{\text{爸爸}}}{t_{\text{爸爸}}}} = \frac{\frac{G_{\text{小林}}}{t_{\text{爸爸}}}}{\frac{G_{\text{爸爸}}}{t_{\text{爸爸}}}} = \frac{G_{\text{小林}}}{G_{\text{爸爸}}} \times \frac{t_{\text{爸爸}}}{t_{\text{小林}}} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{9}$$

知识点三：机械功和功率的综合计算

【例 7】小强推着小车，30s 内在水平地面上匀速前进了 15m，则小车的速度为_____m/s，如果水平推力为 10N，在此过程中小强对小车做的功为_____J，功率为_____W。

【难度】★【答案】0.5；150；5

【解析】小强推着小车，t=30s 内在水平地面上匀速前进了 s=15m，则小车的速度为 $v=s/t=15\text{m}/30\text{s}=0.5\text{m/s}$ ；
推力做功：W=Fs=10N×15=150J

功率：P=W/t=150J/30s=5W

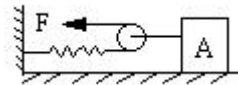
【例 8】物体 A 通过动滑轮在水平推力 F 的作用下，沿水平面以 1m/s 的速度做匀速直线运动，此时弹簧秤的示数为 5N。若不计动滑轮、绳子及弹簧秤的重和动滑轮与绳的摩擦，那么物体 A 与水平面的摩擦力大小为_____N。拉力 F 在 2 秒内做的功为_____J，拉力的功率为_____W。

【难度】★★【答案】10；20；10

【解析】弹簧测力计的示数为 5N，则拉力为 5N，摩擦力 $f=2 \times 5\text{N}=10\text{N}$ ；
拉力移动的速度 $v=2 \times 1\text{m/s}=2\text{m/s}$ ；拉力移动的距离 $s=vt=2\text{m/s} \times 2\text{s}=4\text{m}$ ；

拉力做的功：W=Fs=5N×4m=20J；

拉力的功率：P=W/t=20J/2s=10W。



【例 9】用一根杠杆在 2 秒钟内把一个重 196 牛的物体匀速举高 0.2 米，而杠杆的动力作用点下降 1 米，则动力做功是_____焦，动力的功率是_____瓦。（杠杆自重不计）

【难度】★★【答案】39.2；19.6

【解析】根据功的公式，动力做的功：W=FL=Gh=196牛×0.2米=39.2焦耳
动力的功率：P=W/t=39.2焦耳/2秒=19.6瓦

方法与技巧

功率的计算公式：P=W/t=Fv；功率是表示做功快慢的物理量，做功的多少不仅与功率有关，还与做功的时间有关。

随堂检测

1、李明同学快速地由一楼跑到三楼的过程中，他的功率与下列哪个值最相近（ ）

- A. 5W B. 50W C. 500W D. 5000W

【难度】★★

【答案】C

2、关于做功估算错误的是（ ）

- A. 将两个鸡蛋举高1米做功约1焦
B. 将一袋10千克大米扛到肩上做功约150焦
C. 重500牛的人上一层楼，重力做功约3000焦
D. 将500毫升矿泉水从地上拿到桌上做功约5焦

【难度】★★【答案】C

3、一个人用同样大小的水平方向的力拉着木箱，分别在光滑和粗糙两种水平地面上前进相同的距离，关于拉力所做的功，下列说法中正确的是（ ）

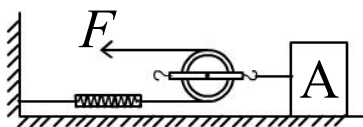
- A. 在粗糙地面上做功较多 B. 在光滑地面上做功较多
C. 两次做功一样多 D. 条件不够，无法比较两次做功的多少

【难度】★

【答案】C

4、如图所示，用 $F=50\text{N}$ 的水平拉力，通过一个动滑轮，使重为 200N 的物体 A 水平向左匀速移动了 3m ，在这个过程中（ ）

- A. 拉力 F 做了 150J 的功
B. 拉力 F 做了 300J 的功
C. 重力做了 600J 的功
D. 重力做了 1200J 的功



【难度】★★

【答案】B

5、下列几种情况，关于力对物体做功的说法正确的是（ ）

- A. 陷在泥里的马车，两匹马用力拉车，虽然车没被拉动，但马对车做了功
B. 在光滑冰面上匀速滑行的冰块，是因为有力对它做功才一直运动的
C. 用力扛着一袋米，沿水平方向前进，人对米袋做了功
D. 用竖直向下的力压桌面，压力没有做功

【难度】★

【答案】D

6、小车重 200N，人用 30N 的水平力推小车沿水平路面匀速前进 50m 的过程中，下列判断正确的是（ ）

- A. 重力做功 10000J B. 人对车做功 10000J
C. 人对车做功 1500J D. 小车受到的阻力是 230N

【难度】★

【答案】C

7、甲、乙两台机器，甲做的功是乙做的功的 2 倍，而乙所用的时间是甲所用的时间的 2 倍，则甲、乙两台机器的功率关系是（ ）

- A. $P_{甲} : P_{乙} = 4 : 1$ B. $P_{甲} : P_{乙} = 1 : 4$
C. $P_{甲} : P_{乙} = 2 : 1$ D. $P_{甲} : P_{乙} = 1 : 1$

【难度】★

【答案】A

8、某人用 10 牛的力在 2 秒钟内使物体移动了 4 米的距离，则（ ）

- A. 他对物体所做的功一定是 40 焦 B. 他对物体所做的功不一定为 40 焦
C. 它的功率为 20 瓦 D. 它的功率为 80 瓦

【难度】★

【答案】B

9、某工厂有甲、乙两台机器的功率相等，在相同的时间内通过的路程之比为 3:1，则甲、乙两台机器的（ ）

- A. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 3:1
B. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 1:1
C. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 1:3
D. 做功之比为 1:3，受到的牵引力之比为 3:1

【难度】★★★

【答案】C

10、一物体从斜面顶端以 0.5m/s 的速度匀速下滑到底端，物体克服摩擦力所做的功是 300J，如果再把该物体从斜面底端以原来的速度匀速拉至顶端，则人对物体做的功是（ ）

- A. 300J B. 600 J C. 900J D. 无法判断

【难度】★★★★

【答案】B

11、功率是表示做功_____的物理量；某机器的功率是 500 瓦，其物理意义_____。
_____。这样的一台机器每小时可完成_____焦的功。

【难度】★

【答案】快慢；该机器 1s 内所做的功为 500J；1800000

12、用一个动滑轮把重 200 牛的货物匀速提高 4 米，所用的拉力是 125 牛，拉力做的功为_____焦。

【难度】★★

【答案】1000

13、在今年中考体育测试男生 1000m 跑步项目中，小潭穿的跑鞋每只重 2.5N，若他在跑步过程中，两个相邻的脚印之间的距离都是 1m，脚每次抬离地面的最大高度都是 0.2m，用了 3min20s 跑完全程。求：

(1) 小潭跑完全程的平均速度是多少 m/s？

(2) 小潭跑完全程对跑鞋做的功是多少？

(3) 小潭对跑完全程对跑鞋做功的功率是多少？

【难度】★★

【答案】(1) 5m/s (2) 500J (3) 2.5W

14、动力臂是阻力臂2倍的杠杆，将重为400N 的货物提高20cm，手向下压杠杆的力是220N，手下降的高度是_____cm，人做的功是_____J。

【难度】★★

【答案】40；88

15、一列火车以 50m/s 的速度在平直的轨道上匀速行驶，整列火车受的阻力是 $9 \times 10^6 \text{N}$ 。求这列火车行驶 1000km 火车做了多少功？火车的功率是多少？

【难度】★

【答案】 $9 \times 10^{12} \text{J}$ ； $4.5 \times 10^8 \text{W}$

16、高出水面 36m 处有一水箱，容积为 50m^3 ，现要在 1h 内用一水泵给水箱充满水，则这台水泵的功率至少是多少 kW？（ $g=10 \text{N/kg}$ ）

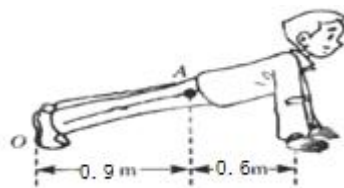
【难度】★

【答案】5kW

17、如图所示，某同学在做俯、卧撑运动，可将他视为一个杠杆，他的重心在 A 点，重力为 600N，

(1) 他将身体撑起，双手对地面的压力至少是多少？

(2) 如他做了 30 个俯卧撑，每次肩部上升的距离均为 0.5m，则他做的功至少为多少？



【难度】★★

【答案】(1) 360N; (2) 5400J

18、举重运动员把 980N 的杠铃在 2s 内举高 2m，然后在空中停留 5s，问该运动员共做了多少功？在举高和停留过程中的功率分别为多大？

【难度】★★

【答案】1960J; 980W; 0W

19、如图所示，物体重 180N，动滑轮重 20N，绳重和摩擦不计。在竖直向上的拉力 F 的作用下，物体以 0.1m/s 的速度匀速上升。求：

(1) 拉力 F 的大小；

(2) 拉力 F 做功的功率

【难度】★★

【答案】100N; 20W

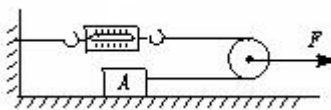


20、如图所示，物体 A 的质量 $m=12\text{kg}$ ，在拉力 F 的作用下，物体 A 以 0.1m/s 的速度在水平面上做匀速直线运动，弹簧测力计的示数为 12N，忽略滑轮与绳子的摩擦力以及滑轮、弹簧测力计和绳子所受的重力，并且绳子足够长。求：

(1) 物体 A 与水平面间摩擦力 f 的大小；

(2) 拉力 F 的大小；

(3) 物体 A 运动 10s 的过程中，拉力 F 所做的功。



【难度】★★

【答案】12N; 24N; 12J



瓜熟蒂落

- 1、下列情景中，重力对小球做功的是 ()
- A. 小球由高处落下 B. 小球在地面上静止
- C. 小球沿水平轨道运动 D. 小球悬挂在天花板上不动

【难度】★

【答案】A

- 2、用三种方法来提升同一个重物：a. 用不计摩擦的定滑轮将重物提高 h ；b. 沿光滑斜面将重物提高 h ；c. 用手直接将重物提高 h 。其中做功大小是 ()
- A. a 方式做功最少 B. b 方式做功最少
- C. c 方式做功最少 D. 三种方式做功一样多

【难度】★

【答案】D

- 3、汽车在平直道路上做匀速直线运动，下列说法中正确的是 ()
- A. 汽车的牵引力为零 B. 汽车所受的摩擦力做功为零
- C. 汽车动能为零 D. 汽车牵引力做功不为零

【难度】★

【答案】D

- 4、学生用 40 牛的力将重 60 牛的铅球抛出 5 米远，铅球在空中运动过程中，人对铅球所做的功是 ()
- A. 200 焦 B. 300 焦 C. 0 焦 D. 500 焦

【难度】★

【答案】C

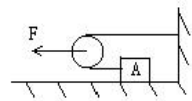
- 5、教学大楼每层楼高为 3m，小明提着一重为 50N 的箱子，沿楼梯从一楼登上三楼，再沿三楼水平走廊走了 4m 进入课室，从一楼到课室过程中小明对箱子做的总功为 ()
- A. 0J B. 300J C. 450J D. 500J

【难度】★★

【答案】B

6、如图，在水平拉力 F 作用下，使重 40N 的物体 A 匀速移动 5m ，物体 A 受到地面的摩擦力为 5N ，不计滑轮、绳子的重力及滑轮与绳子间的摩擦，拉力 F 做的功为 （ ）

- A. 50J B. 25J
C. 100J D. 200J

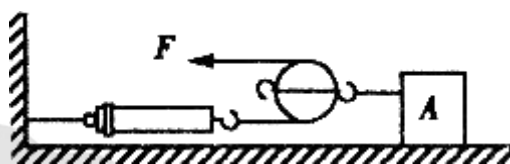


【难度】★★

【答案】B

7、如图所示，物体 A 在力 F 的作用下，以 0.2m/s 的速度在水平桌面上做匀速直线运动，弹簧秤的示数为 3N ，不计滑轮及绳子重以及它们之间的摩擦，则 （ ）

- A. 物体 A 受到的摩擦力大小是 3N
B. 5s 内拉力 F 做功 3J
C. 拉力 F 的功率是 1.2W
D. 重力对物体 A 做功



【难度】★★

【答案】C

8、班里组织一次比赛活动，从一楼登上三楼，看谁的功率最大。为此，需要测量一些物理量，下列物理量中必须测量的是 （ ）

- ①三楼地面到一楼地面的高度 ②从一楼到达三楼所用的时间
③每个同学的质量或体重 ④一楼到三楼楼梯的长度

- A. ②④ B. ①④ C. ①②③ D. ②③

【难度】★

【答案】D

9、登楼梯比赛时，某同学从底楼匀速登上五楼，共用了 12s ，该同学登楼时克服重力做功的功率最接近于 （ ）

- A. 500W B. 100W C. 50W D. 10W

【难度】★★

【答案】A

10、一起重机将重为 $1.2 \times 10^4\text{N}$ 的钢材竖直匀速提升 3m 后，又沿水平方向匀速移动 5m ，在整个过程起重机械对钢材做的功为_____J。

【难度】★★

【答案】 3.6×10^4

11、从湖面下 5m 深的地方用绳子匀速提起 10kg 的一块矿石到水面（矿石密度为 $5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ），人所做的功大约是_____J。

【难度】★★★【答案】392

13、小江用 100N 的水平拉力，将质量为 80kg 的箱子水平拉动 5m 到楼梯后，扛起箱子上了 4m 高的楼房，上去后又沿走廊水平走了 10m，问小江对箱子总共做功多少？（g 取 10N/kg）

【难度】★★【答案】3700J

14、上海自主研发一种氢燃料汽车，它使用氢气代替汽油。在一次测试中，汽车在水平路面受到 2400N 的水平牵引力，5min 内匀速直线行驶了 9000m，求

- （1）汽车受到水平方向的阻力是多少？
- （2）汽车牵引力所做的功和功率是多少？

【难度】★

【答案】（1）2400N

（2） 2.16×10^7 ； $7.2 \times 10^4 \text{W}$

15、如图所示，铁明同学向上跳台阶进行晨练，铁明重 500N，在 10s 内匀速连跳 12 个台阶，每个台阶的高度为 0.2m，在这个过程中，已知铁明克服摩擦做功为 2800J，求在此过程中：

- （1）铁明竖直向上跳的平均速度是多大？
- （2）铁明克服重力做功是多少？
- （3）铁明做功的总功率是多大？



【难度】★★

【答案】0.24m/s；1200J；400W

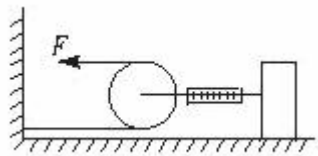
16、把一根横卧在地面上的长 8m、质量为 10kg 的粗细均匀的木头竖立起来，需要对它做功_____焦。

【难度】★★

【答案】392

17、如图所示，不计滑轮重，不计绳与滑轮间的摩擦，不计轮与轴之间的摩擦，重为 30N 的物体在 5N 的拉力 F 的作用下沿水平方向匀速运动了 2m，则弹簧测力计的示数和物体与 F 所做的功为（ ）

- | | |
|--------------|-------------|
| A. 30N, 120J | B. 30N, 60J |
| C. 5N, 20J | D. 10N, 20J |



【难度】★★

【答案】D

能力提升

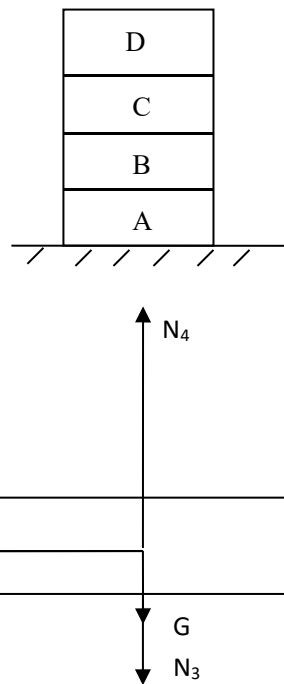
1、如图所示，四块相同的木块叠放在水平地面上，已知木块的长 $L=20\text{cm}$ ，重 $G=20\text{N}$ ，所有木块运动时受到的摩擦力都是接触面之间的压力的 0.2 倍。现要求保持其余木块静止的情况下，依次自下而上抽出木块 A、B、C，求此过程中至少要做多少功？

【难度】★★★★

【答案】12J

【解析】该过程可以分为三步：分别是抽走 A、B 和 C 的过程，当向右抽走 A 时，对 A 受力分析如下：

其中， N_3 是 B、C 和 D 对 A 的压力大小，而 N_4 是 A 对地面的压力大小，由整体法得， $f_3=0.2 \times N_3=12\text{N}$ ， $f_4=0.2 \times N_4=16\text{N}$ ，那么拉力大小为 $F_A=f_3+f_4=28\text{N}$ ，则拉力做功最小值为 $W_A=F_A \times L=5.6\text{J}$ 。同理对 B 和 C 受力分析，得到拉力 F_B 和 F_C 做的功分别为 $W_B=4\text{J}$ ， $W_C=2.4\text{J}$ 。所以拉力做功之和为 $W=W_A+W_B+W_C=12\text{J}$

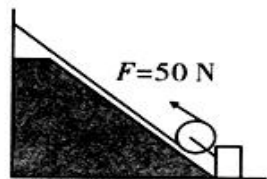


2、如图所示，已知斜面长 5m ，高 2m ，拉力为 50N 。利用这个装置将重为 100N 的物体在 5s 内匀速从斜面的底端拉到顶端。则拉力做功的功率为_____W。

【难度】★★

【答案】100

【解析】有用功等于直接把物体匀速举高 2m 所做的功： $W_{\text{有用}}=Gh=100\text{N} \times 2\text{m}=200\text{J}$ ；拉力所做的总功 $W_{\text{总}}=Fs=50\text{N} \times 2 \times 5\text{m}=500\text{J}$ ；拉力做功的功率为 $P=W_{\text{总}}/t=500\text{J}/5\text{s}=100\text{W}$



3、甲乙两人质量之比为 $5:4$ ，他们沿静止的自动扶梯匀速跑上楼的功率之比为 $3:2$ ，甲跑上楼所用的时间是 t_1 。当甲站在自动扶梯上不动，开动自动扶梯把甲送上楼所用的时间是 t_2 。那么，当乙用原来的速度沿向上开动的扶梯跑上楼时，所用的时间为 ()

A. $6t_1t_2/(6t_1+5t_2)$

B. $t_1t_2/(t_1+t_2)$

C. $5t_1t_2/(3t_1+4t_2)$

D. $2t_2/3$

【难度】★★★★

【答案】A

【解析】甲乙的重力之比为 $G_{\text{甲}}/G_{\text{乙}}=m_{\text{甲}}g/m_{\text{乙}}g=5:4$ ；功率之比 $P_{\text{甲}}/P_{\text{乙}}=3/2$ ；由功率的公式 $P=Fv=Gv$ ；得 $v_{\text{甲}}/v_{\text{乙}}=(P_{\text{甲}}/G_{\text{甲}})/(P_{\text{乙}}/G_{\text{乙}})=(P_{\text{甲}}/G_{\text{甲}}) \times (G_{\text{乙}}/P_{\text{乙}})=(3/2) \times (4/5)=6/5$ ；得 $v_{\text{乙}}=5v_{\text{甲}}/6$ ；设扶梯高度为 s ，则甲的速度 $v_{\text{甲}}=s/t_1$ ，且 $s=v_{\text{甲}}t_1$ ；扶梯速度 $v_{\text{梯}}=s/t_2=v_{\text{甲}}t_1/t_2$ ；当乙用原来的速度沿向上开动的扶梯跑上楼时，所用的时间为 $t_{\text{乙}}=s/(v_{\text{乙}}+v_{\text{梯}})=v_{\text{甲}}t_1/[(5v_{\text{甲}}/6)+(v_{\text{甲}}t_1/t_2)]=6t_1t_2/(6t_1+5t_2)$ ；故选 A

4、假设轮船行驶时，受到的阻力 f 跟它的速度大小 v 成正比。如果轮船匀速行驶的最大速度是 v_m 时发动机的功率为 P ，那么，要想把轮船行驶的最大速度提高到 $2v_m$ ，则发动机的功率应该提高到 （ ）

A. $2P$

B. $3P$

C. $4P$

D. $4.5P$

【难度】★★★★

【答案】C

【解析】轮船匀速行驶的最大速度是 v_m 时，有 $P=fv_m=kv_m^2$ ；当轮船行驶的最大速度提高到 $2v_m$ ，阻力 $f'=2kv_m$ ，则发动机的功率 $P'=f' \times 2v_m=4kv_m^2=4P$ ；故 C 正确。

