巩固练 08 功 功率

一、单选题

1.“鄱湖明珠，中国水都”为南昌市旅游主题宣传口号。下列活动中游客必须克服自身重力做功的是（　　）

A.登滕王阁　　B.坐船游赣江

C.站在庐山顶看日出　　D.观赏菊花展

【答案】A

【解析】A.登滕王阁的过程中，人向上运动，需克服重力做功，故 A 符合题意；

B.坐船游赣江，人在水平方向运动，不需要克服重力做功，故 B 不符合题意；

C.站在庐山顶看日出，人在竖直方向没有运动，不需要克服重力做功，故 C 不符合题意；

D.观赏菊花展，人在竖直方向没有运动，不需要克服重力做功，故 D 不符合题意。

故选 A。

2.如图实例中，力对物体没有做功的是（　　）

A.  马拉车前进　　B.  举着杠铃纹丝不动

C.  跳水运动员下落　　D.  重机吊起大象

【答案】B

【解析】A.车在拉力的作用下通过了一段距离，同时具备了做功的两个必要因素，故拉力对车做了功，故 A 不符合题意；

B.运动员举着杠铃不动，虽然此时运动员对杠铃有一个支持力的作用，但此时杠铃不再运动，有力但没有距离，不同时具备做功的两个必要因素，故支持力没有做功，故 B 符合题意；

C.跳水运动员从跳台跳下，在重力的作用下，人通过了一定的距离，同时具备了做功的两个必要因素，故做了功，故 C 不符合题意；

D.起重机吊起大象，起重机给大象一个力，大象在这个力的作用下通过了一段距离，同时具备了做功的两个必要因素，故做了功，故 D 不符合题意。

故选 B。

3.如图小红同学正在做“引体向上”。她先两手握住单杠，两脚离地，两臂及身体自然下垂伸直，然后缓缓曲肘，将身体向上拉起，直到下巴超过横杠。这个过程中，小红做的功最接近的是（　　）



A.2 000 J　　B.200 J

C.20 J　　D.2 J

【答案】B

【解析】小红同学正在做“引体向上”，两臂将身体向上拉起，中学生的体重大约是 G=500N，由题图可知，上升的高度大约是胳膊的长度 0.4m，即 h=0.4m，所以小红做的功最接近 W=Gh=500N×0.4m=200J，故 B 符合实际为答案。

4.如图所示的四种情形中，对力是否做功判断正确的是（　　）



A.甲图中人提着滑板在平直的道路上匀速行走，人对滑板做了功

B.乙图中人推着货车在平直的道路上匀速行走，人对货车做了功

C.丙图中人用力搬石头但石头仍保持静止，人对石头做了功

D.丁图中人举着杠铃保持静止的过程中，人对杠铃做了功

【答案】B

【解析】A.甲图人提着滑板在平直的路面上匀速行走，人对滑板施加了力的作用，但滑板没有在力的方向上通过距离，所以人对滑板不做功，故 A 错误；

B.乙图中人推着货车在平直的道路上匀速行走，人对货车施加了力的作用，货车在力的方向上通过距离，所以人对货车做了功，故 B 正确；

C.丙图中人用力搬石头但石头仍保持静止，人对石头施加了力，石头没有在力的方向上通过距离，所以人对石头没有做功，故 C 错误；

D.丁图中人举着杠铃不动，人给杠铃一个向上的力，杠铃向上没有移动距离，所以人对杠铃没有做功，故 D 错误。

故选 B。

5.下列属于功的单位是（　　）

A.牛顿　　B.帕斯卡　　C.瓦特　　D.焦耳

【答案】D

【解析】A.牛顿是力的单位，故A错误；

B.帕斯卡是压强的单位，故B错误；

C.瓦特是功率的单位，故C错误；

D.焦耳是功的单位，故D正确.

6.胖子和瘦子两人同时开始登同一座山，胖子先到达山顶，则两个人做功的功率大小（　　）

A.胖子大　　B.瘦子大　　C.一样大　　D.无法确定

【答案】A

【解析】胖子和瘦子登山，克服自己的重力做功，其登山功率表达式为

$$P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=\frac{Gh}{t}$$

所爬山的高度相同，胖子重力要大于瘦子，但胖子的登山时间要小于瘦子的登山时间，故由上面公式可知，胖子做功的功率大。

故选A。

7.下列关于功、功率、机械效率的说法正确的是（　　）

A.物体做功越多，功率一定越大

B.机器的功率越小，机械效率一定越低

C.功率不同的机器，做的功一定不相等

D.额外功与总功之比越小，机械效率一定越大

【答案】D

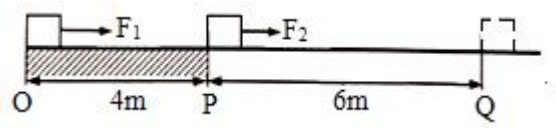
【解析】A.功率是功与时间的比值，做功多，时间不确定，功率大小不能确定，故A错误；

B.机械效率是有用功与总功之比，机械功率是物体在单位时间内做的功，机械效率与机械功率大小没有直接关系，故B错误；

C.由$W=Pt$可知，做功多少还受时间的影响，功率不同的机器，做的功可能相等，故C错误；

D.总功包括有用功和额外功，额外功在总功中占比例越小，则有用功在总功中占比例越大，机械效率越高，故D正确

8.如图所示，OQ是水平地面，物体在水平拉力作用下从O匀速直线运动到Q.OP段拉力F_1为300N，F_1做的功为W_1，功率为P_1；PQ段拉力F_2为200N，F_2做的功为W_2，功率为P_2，则（　　）

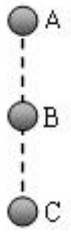


A. $W_1>W_2$　　B. $W_1<W_2$　　C. $P_1>P_2$　　D. $P_1<P_2$

【答案】C

【解析】根据功的公式 W＝FS 可计算出 $W_1=F_1\times S_1=300N\times 4m=1200J$，$W_2=F_2\times S_2=200N\times 6m=1200J$，所以 $W_1=W_2$，故 AB 错误；因为物体在水平拉力作用做匀速直线运动，而 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{2}{3}$ 所以 $\frac{t_1}{t_2}=\frac{2}{3}$，根据 $P=\frac{W}{t}$ 可知 $P_1>P_2$，故 C 正确，D 错误. 故答案为 C.

9. 在自由下落过程中物体运动速度会越来越快. 一个物体由 A 点自由下落，相继经过 B、C 两点，已知 AB＝BC，如图所示，物体在 AB 段重力做功 W_1，做功功率 P_1；在 BC 段重力做功 W_2，做功功率 P_2，则下列关系正确的是（　　）



A. $W_1\neq W_2 P_1\neq P_2$　　B. $W_1=W_2 P_1=P_2$

C. $W_1=W_2 P_1>P_2$　　D. $W_1=W_2 P_1<P_2$

【答案】D

【解析】由于在自由下落过程中物体运动速度会越来越快，AB＝BC，故通过 AB 所用的时间大于通过 BC 所用的时间，由 W=Gh，P=W/t 知，重力不变，故通过 AB 所做的功等于通过 BC 所做的功，通过 AB 的功率小于通过的功率，故正确选项是 D.

10. 妈妈与宁宁到柘荣东狮山进行登山比赛，他们同时同地出发，爬到同一山顶。已知妈妈的体重是宁宁的 1.5 倍，妈妈所用的时间是宁宁的 2 倍，若妈妈克服自身重力做功为 W_1、功率为 P_1，宁宁克服自身重力做功为 W_2、功率为 P_2，则下列关系正确的是（　　）

A. W_1∶W_2=2∶3　P_1∶P_2=3∶4　　B. W_1∶W_2=2∶3　P_1∶P_2=2∶1

C. W_1∶W_2=3∶2　P_1∶P_2=3∶4　　D. W_1∶W_2=3∶2　P_1∶P_2=1∶2

【答案】C

【解析】由题可知，妈妈与宁宁爬山的高度相同，妈妈的体重是宁宁的 1.5 倍，即

G_1∶G_2=1.5∶ 1

妈妈所用的时间是宁宁的 2 倍，即

$$t_1 : t_2=2 : 1$$

由 $W=Gh$ 可得，妈妈和宁宁克服重力做功之比

$$\frac{W_1}{W_2}=\frac{G_1h}{G_2h}=\frac{G_1}{G_2}=\frac{1.5}{1}=\frac{3}{2}$$

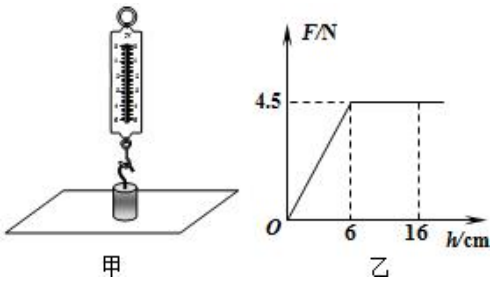
妈妈和宁宁克服重力做功的功率之比

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{\frac{W_1}{t_1}}{\frac{W_2}{t_2}}=\frac{W_1}{W_2}\times\frac{t_2}{t_1}=\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{4}$$

故选 C。

二、填空题

11. 如图甲所示，用弹簧测力计测量水平桌面上的钩码所受的重力。弹簧测力计从图示位置开始向上缓慢提升，其示数 F 与提钮上升的高度 h 之间的关系如图乙所示，从开始提升到 h=16cm，弹簧测力计对钩码所做的功是_____J。



甲　　乙

【答案】0.45

【解析】钩码离开桌面后测力计的示数不再变化，此时示数即为钩码所受重力大小，故钩码所受的重力为 4.5N。

由图象知，钩码移动的距离

$$s=16\text{cm}-6\text{cm}=10\text{cm}=0.1\text{m}$$

从开始提升到 h=16cm，弹簧测力计对钩码所做的功

$$W=Fs=4.5\text{N}\times0.1\text{m}=0.45\text{J}$$

12. 如图为四旋翼无人机，质量为 1.2kg，下方悬挂着一个质量为 0.3kg 的摄像机. 前 5s 无人机从地面竖直上升了 10m，然后水平飞行了 30 秒. 无人机前 5s 对摄像机做功____J，后 30s，无人机对摄像机做功___J.



【答案】30　　0

【解析】[1]摄像机的重力：

$$G=mg=0.3\text{kg}\times10\text{N/kg}=3\text{N}$$；

无人机前 5 秒对摄像机做功：

$$W=Gh=3\text{N}\times10\text{m}=30\text{J}$$；

[2]后 30s 无人机水平飞行，在竖直方向没有距离，故 30s 无人机对摄像机不做功.

13.已知同一物体在月球上的重量只有其地球上的$\frac{1}{6}$，“玉兔二号”月球车的质量为 135kg，该月球车在月背沿水平月面匀速直线运动 10m，如果在行进过程中，其受到的阻力是自重的 0.2 倍，则在这一过程中，“玉兔二号”月球车的牵引力所做的功为_____J。

【答案】450

【解析】[1]因为同一物体在月球上的重量只有其地球上的$\frac{1}{6}$，则月球车的在月球上受到重力为

$$G=\frac{1}{6}mg=\frac{1}{6}\times135\text{kg}\times10\text{N/kg}=225\text{N}$$

月球车在月背沿水平月面匀速直线运动受到的阻力是自重的 0.2 倍，牵引力与阻力是一对平衡力，则牵引力

$$F=f=0.2G=0.2\times225\text{N}=45\text{N}$$

则月球车的牵引力所做的功

$$W=Fs=45\text{N}\times10\text{m}=450\text{J}$$

14.近几年来，共享单车为人们的出行带来了很大方便。如图，一辆共享电动车行驶时电机输出功率为 100W 时，可以在平直的公路上以 18km/h 的速度匀速行驶，则此时该车所受的阻力是_____N。



【答案】20

【解析】共享单车在平直的公路上以 18km/h 的速度匀速行驶，所以动力等于阻力，根据公式$P=Fv$

$$f=F=\frac{P}{v}=\frac{100\text{W}}{18\text{km/h}}=\frac{100\text{W}}{5\text{m/s}}=20\text{N}$$

15.重 200N 物体，在 50N 水平拉力作用下，沿水平地面以 0.3m/s 的速度匀速运动 5s，在这个过程中，重力所做的功是_____J，拉力做功的功率大小是_____。

【答案】0　　15W

【解析】由题，物体在 50N 水平拉力作用下，沿水平地面做匀速直线运动，在重力的方向上没有通过距离，所以重力不做功，即重力所做的功是 0J。

根据 $\text{P}=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 可得，拉力做功的功率：

$\text{P}=Fv=50N\times0.3m/s=15W$ 。

三、计算题

16.2020 年 2 月 6 日，自新冠肺炎爆发后，为防止疫情的蔓延和人群交叉感染，某物流公司自主研发的智能配送机器人在武汉完成了智能配送的第一单：从仓库的仁和站出发，将医疗物资送到了武汉第九医院。该智能配送机器人设计的最大速度是 15km/h，空载质量 350kg，承载量可以达到 150kg。(g 取 10N/kg)。求：

(1)若配送机器人以最大速度匀速行驶 6km，需要多长时间?

(2)满载的配送机器人静止在水平地面上，若轮胎与地面的总接触面积为 250cm^2，则它对地面的压强是多少?

(3)若机器人的最大功率为 1500W，则以最大速度行驶时受到的阻力?



【答案】(1)0.4h；(2)2×10^5Pa；(3)360N

【解析】(1)配送机器人以最大速度匀速行驶时，根据速度公式

$$v=\frac{s}{t}$$

可知

$$t=\frac{s}{v}=\frac{6\text{km}}{15\text{km/h}}=0.4\text{h}$$

(2)满载的配送机器人总重为

$$G=G_{机}+G_{承}=(m_{机}+m_{承})g=(350\text{kg}+150\text{kg})\times10\text{N/kg}=5000\text{N}$$

静止在水平地面上时，它对地面的压力等于总重力，则压强为

$$P=\frac{G}{S}=\frac{5000\text{N}}{250\times10^{-4}\text{m}^2}=2\times10^5\text{Pa}$$

(3)送机器人以最大速度匀速直线行驶时，机器人的最大功率为

$$P_{\max}=Fv_{\max}$$

可得机器人牵引力为

$$F=\frac{P_{\max}}{v_{\max}}=\frac{1500\text{W}}{15\times\frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}}=360\text{N}$$

在水平方向上机器人牵引力与受到的阻力为平衡力，即

$$f=F=360\text{N}$$

(1)若配送机器人以最大速度匀速行驶 6km，需要 0.4h；

(2)它对地面的压强是 2×10^5Pa；

(3)以最大速度行驶时受到的阻力为 360N。

17.建筑工地上，起重机将重为 8000N 的货物在 30s 内匀速提升 6m 的高度，它的电动机所做的总功是 1.2×10^5J。请计算：

(1)起重机提升货物所做的有用功是多少？

(2)电动机的功率是多少？

【答案】(1)4.8×10^4J；(2)4×10^4W

【解析】(1)匀速直线运动状态下，有用功为货物重力势能的增加量

$$W_{有}=Gh=8000\text{N}\times6\text{m}=4.8\times10^4\text{J}$$

(2)功率表示单位时间内所做的功，已知电动机所做的总功及其时间，则

$$P=\frac{W}{t}=\frac{1.2\times10^5\text{J}}{30\text{s}}=4\times10^4\text{W}$$

答：(1)起重机提升货物所做的有用功是 4.8×10^4J；

(2)电动机的功率是 4×10^4W。

18.通过探究可知，在一定限度内，弹簧受到弹力大小的表达式为 $F=k\cdot x$，式中 k 为弹簧的劲度系数，x 为弹簧伸长（或缩短）的长度。如图，放在地面上的物体，上端系在劲度系数 $k=2000\text{N/m}$ 的弹簧上，弹簧的另一端拴在跨过定滑轮的绳子上。用手拉绳子的另一端，当往下拉 0.1m 时，物体刚好离开地面。继续缓慢拉绳 5s，使物体匀速上升到离地高 $h=0.5\text{m}$ 处。不计弹簧重和滑轮跟绳的摩擦，求：



（1）物体上升的速度；

（2）物体受到的重力；

（3）物体从离开地面上升到离地高 h 处的过程中，拉力 F 的功率 P。

【答案】(1) $0.1\mathrm{m/s}$；(2)200N；(3)20W

【解析】(1)因为缓慢拉绳，所以物体匀速运动，根据速度公式

$$v=\frac{s}{t}=\frac{0.5\mathrm{m}}{5\mathrm{s}}=0.1\mathrm{m/s}$$

(2)当往下拉 0.1m 时，物体刚好离开地面，说明此时拉力等于物体的重力即

$$G=F_{拉}=kx=2000\mathrm{N/m}\times 0.1\mathrm{m}=200\mathrm{N}$$

(3)因为物体匀速运动，所以拉力等于物体的重力，拉力 F 的功率

$$P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{200\mathrm{N}\times 0.5\mathrm{m}}{5\mathrm{s}}=20\mathrm{W}$$

答：(1)物体上升的速度为 $0.1\mathrm{m/s}$；

(2)物体受到的重力 200N；

(3)物体从离开地面上升到离地高 h 处的过程中，拉力 F 的功率 P 为 20W。