专项练习 1　功和功率的计算

名师点拨：

1．**进行功的计算应注意的问题：**不可随意将力和距离相乘的结果作为最终的结果，而应利用功的两个必要条件判断力是否做功，再利用公式 W＝Fs 计算功的大小。

2．**常见的做功的两种情景：**（1）拉着物体沿水平方向前进，克服阻力做功（W＝Fs＝fs）；（2）提升物体竖直上升，克服重力做功（W＝Gh）。

3．功率可用公式 P＝W/t 或 P＝Fv 进行计算。当利用公式 P＝Fv 计算功率时，速度 v 的单位应为“米/秒”。

训练角度 1　功的计算——克服阻力做功

1．被誉为“中华神盾”的防空导弹驱逐舰是我国海军的中坚力量，它满载时总重力为 6.0×10^7 N。在某次演习中，驱逐舰满载时以 36 km/h 的速度匀速直线航行了 30 min，航行过程中受到的阻力是总重力的 0.01 倍。求驱逐舰匀速直线航行过程中：

（1）路程是多大？

（2）牵引力是多大？

（3）克服阻力做了多少功？

训练角度 2　功的计算——克服重力做功

2．欧佩克组织和英美等西方国家原油数量单位通常用“桶”来表示，中国及俄罗斯等国家则常用“吨”作为原油数量单位。通过网络查询可知：不同油田出产的原油密度不同，1 桶＝158.98 L。

（1）若原油密度为 0.8×10^3 kg/m^3，取 1 桶＝159 L，则 1 桶原油的质量为多少千克？（1 L＝10^{-3} m^3）

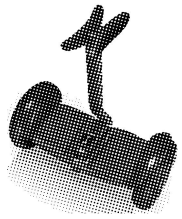
（2）将 1 t 原油竖直匀速提升 20 m，需要对原油做的功是多少焦耳？（g 取 10 N/kg）

训练角度 3　功率的计算——公式 $P=\frac{W}{t}$的运用

3．如图是某一款电动平衡车，两车轮与地面的接触面积为 40 cm^2。求：

（1）若地面受到的压强为 5×10^4 Pa，则该平衡车对地面的压力为多少？

（2）若该平衡车 20 s 内沿水平面匀速行驶 100 m，受到的阻力为 90 N，则此过程中克服阻力做功的功率为多少？



（第 3 题图）

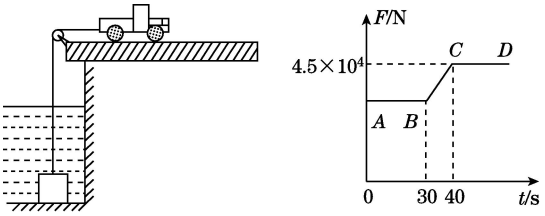
训练角度 4　功率的计算——公式 P＝Fv 的运用

4．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均匀分布的正方体重物，在整个打捞过程中，汽车以恒定的速度 v＝0.1 m/s 向右运动。图乙是此过程中汽车拉力 F 随时间 t 变化的图象。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。求：

（1）水库水的深度；

（2）重物的密度；

（3）整个打捞过程中汽车的最小功率。



甲　　乙　　（第 4 题图）

参考答案

1．解：（1）路程：$s=vt=36\ \text{km/h}\times\frac{30}{60}\text{h}=18\ \text{km}$；

（2）因为驱逐舰做匀速直线运动，受平衡力的作用，则：$F=f=0.01G=0.01\times6\times10^7\ \text{N}=6\times10^5\ \text{N}$；

（3）克服阻力做的功：$W=fs=6\times10^5\ \text{N}\times18\ 000\ \text{m}=1.08\times10^{10}\ \text{J}$。

2．解：（1）1 桶原油的体积：$V=159\ \text{L}=159\ \text{dm}^3=0.159\ \text{m}^3$，

1 桶原油的质量：$m=\rho V=0.8\times10^3\ \text{kg/m}^3\times0.159\ \text{m}^3=127.2\ \text{kg}$；

（2）将 1 吨原油竖直匀速提升 20 米对原油做的功：

$W=Gh=m'gh=1\times10^3\ \text{kg}\times10\ \text{N/kg}\times20\ \text{m}=2\times10^5\ \text{J}$。

3．解：（1）平衡车对地面的压力：$F=pS=5\times10^4\ \text{Pa}\times40\times10^{-4}\ \text{m}^2=200\ \text{N}$；

（2）$P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=\frac{fs}{t}=\frac{90\ \text{N}\times100\ \text{m}}{20\ \text{s}}=450\ \text{W}$。

4．解：（1）由图乙可知，水库水深 $h=vt_1=0.1\ \text{m/s}\times40\ \text{s}=4\ \text{m}$；

（2）由图乙可知，正方体的边长：$l=vt_2=0.1\ \text{m/s}\times10\ \text{s}=1\ \text{m}$，重物的重力 $G=4.5\times10^4\ \text{N}$，$V=l^3$，

则 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{G}{l^3g}=\frac{4.5\times10^4\ \text{N}}{(1\ \text{m})^3\times10\ \text{N/kg}}=4.5\times10^3\ \text{kg/m}^3$；

（3）重物出水前拉力最小，此过程的功率最小，

出水前重物受到的浮力：$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3\ \text{kg/m}^3\times10\ \text{N/kg}\times(1\ \text{m})^3=1.0\times10^4\ \text{N}$，

由 $F_{浮}=G-F$ 可得，重物出水前最小拉力：$F=G-F_{浮}=4.5\times10^4\ \text{N}-1.0\times10^4\ \text{N}=3.5\times10^4\ \text{N}$，

所以整个打捞过程中汽车的最小功率：$P=Fv=3.5\times10^4\ \text{N}\times0.1\ \text{m/s}=3.5\times10^3\ \text{W}$。