

中考辅导专题——功的计算

1. 为解决乡村快递派送的交通不便问题，某快递公司采用无人机（如图所示）将包裹送达每个村子的派送员，自动卸货后随即返航，继续其他配送。某次派送包裹质量 12kg ，飞行高度 120m ， 10min 内水平飞行里程 6.5km 。



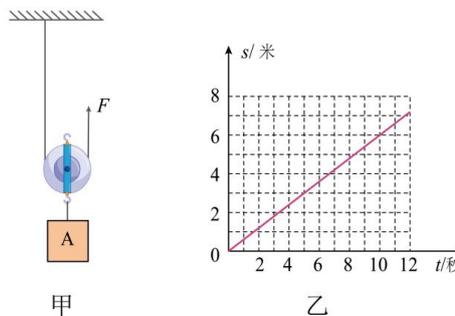
- (1) 该次派送无人机水平飞行的平均速度是多少 km/h ?
- (2) 无人机提着包裹从地面匀速上升到 120m 高度的过程中，拉力对包裹做的功是多少？（ $g=10\text{N/kg}$ ）

2. 为减少新型冠状病毒的滋生蔓延，武汉市城管部门在夜间对城区道路集中开展了雾炮车喷洒消毒作业（如图所示）。某型号雾炮车空载时的质量为 10t ，它配备了一个体积为 10m^3 的水箱。为了方便清洗，水箱底部有一个排水孔，排水孔盖子面积约为 100cm^2 ：



- (1) 雾炮车匀速前进喷洒过程中，在 2.4km 的路段上用时 20min ，则雾炮车的速度是多少？
- (2) 消毒液喷洒完后空载匀速返回时，若雾炮车在水平地面上匀速行驶时受到的阻力为车重的 0.05 倍，则行驶 2.4km 的水平路面上，牵引力所做的功为多大？（ g 取 10N/kg ）
- (3) 当水箱中消毒液的深度为 1m 时，排水孔盖子受到消毒液的压强约为多大？（消毒液的密度为 $0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ）

3. 如图所示，不计绳子的重力及滑轮与绳子间的摩擦阻力，用 100N 的竖直向上拉力 F 通过滑轮拖着重为 190N 的物体 A 做竖直向上移动，物体 A 运动时的 $s-t$ 图像如图所示。求：



- (1) 物体 A 运动 10 秒通过的路程 s ；
- (2) 滑轮所受重力的大小 $G_{\text{轮}}$ ；
- (3) 物体 A 运动 10 秒，拉力 F 所做的功 W 和功率 P 。

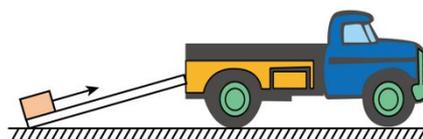
4. 2020年初，新冠肺炎肆虐，武汉封城，全国各地纷纷伸出援助之手。如图所示，常熟某热心菜农用自重 $M=15000\text{kg}$ 的货车将 $m=5000\text{kg}$ 的蔬菜运往千里之外的湖北武汉。该货车在平直公路上匀速行驶时受到的阻力是总重力的 0.02 倍，每行驶 100km 需消耗燃油 30kg 、已知燃油的热值 $q=5\times 10^7\text{J/kg}$ ， $g=10\text{N/kg}$ 。求：



- (1) 货车受到的阻力大小；
- (2) 货车匀速行驶 100km 发动机牵引力所做的功；
- (3) 货车发动机的效率。（结果保留 1 位小数）

9. 如图所示，工人师傅利用斜面把重物搬运到汽车上，汽车车厢底板高度为 1m ，斜面长度为 3m ，现用 1000N 的推力沿着斜面把重为 2700N 的重物匀速推到车上，求：

- (1) 提升货物做的有用功；
- (2) 斜面的机械效率；
- (3) 货物与斜面间的摩擦力。



5. 我国首款大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600 如图所示，已知飞机空载质量为 41.5t ，最大巡航速度 500km/h ，该飞机蓄满水后总质量 53.5t 。为检测飞机性能，先后进行了模拟灭火和水面滑行测试。在灭火测试中：飞机盘悬在火场上方 150m 处将所蓄水分次投下，每次投水 200kg ，历时 20s 到达地面。（ $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $g=10\text{N/kg}$ ）



- 求：（1）飞机蓄满水静止在水面上时排开水的体积。
- （2）每次投下的水在下落过程中重力做功的平均功率。
- （3）在某次水面滑行测试中，蓄有 8.5t 水的飞机，在水平面上以 10m/s 的速度沿直线匀速滑行了 60s ，滑行过程中所受阻力为总重的 0.5 倍，若发动机的效率是 75% ，则此时飞机每分钟燃烧掉的燃油是多少千克（燃油的热值 $q=4.6\times 10^7\text{J/kg}$ ）？（保留两位小数）

7. 节能减排，绿色出行，新能源汽车已成为汽车发展的方向。某种型号纯电动汽车的部分参数如下表所示：

空车质量	1320kg	最大功率	100kW
每个轮胎与地面的接触面积	0.01m ²	最高时速	120km/h
电池容量	40kW·h	最大续航里程	250km

小明一家三口乘坐该电动汽车，以 60km/h 的速度匀速行驶 40km 到达某景区，耗电 10kW·h，汽车所受的阻力为汽车总重的 0.05 倍，人均质量按 60kg，取 $g=10\text{N/kg}$ ，试问：

- (1)空车静止时对水平地面的压强是多少？
- (2)电动汽车牵引力所做的功是多大？
- (3)电动汽车电能转化为机械能的效率是多大？（结果保留 1 位小数）

12. 如图是某款油电混动小汽车，部分信息如下表。某次测试，质量 50 kg 的测试员驾驶该车以 72 km/h 的速度匀速直线行驶 0.5h。测试中，汽油机既向车轮提供动力，又向蓄电池充电，同时蓄电池又将部分能量通过驱动电机向车轮输送。（假设汽油完全燃烧，且忽略蓄电池和电机的热损失， $g=10\text{N/kg}$ ， $q_{\text{汽油}}=4.6\times 10^7\text{J/kg}$ ）

测试时：

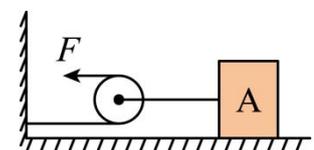
- (1) 测试员进入车内未启动汽车时，求该车对水平地面的压强。
- (2) 前进时牵引力为 1000N，求牵引力做的功及功率。
- (3) 驱动汽车所需能量 E_1 的 65% 直接来自汽油燃烧，汽油燃烧放出热量的 40% 用于汽车行驶和蓄电池充电，其中向蓄电池充电的能量 E_2 为 $1.34\times 10^7\text{J}$ ，求该次测试消耗的汽油质量。

空车质量	950kg
车轮与地面接触总面积	0.1m ²



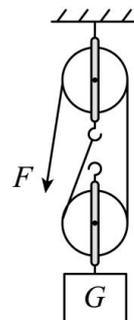
13. 如图所示的滑轮装置，水平拉力 F 的大小为 20 牛，物体 A 重为 200 牛。若物体 A 以 1 米/秒的速度在水平面上匀速直线运动 2 秒钟，不计滑轮重及绳与滑轮的摩擦，求：

- (1) 物体 A 与水平面之间的摩擦力 f ；
- (2) 拉力 F 所做的功 W ；
- (3) 拉力 F 做功的功率 P 。



16. 小敏用如图所示滑轮组向三楼搬运重物，他在 20s 内将重为 210N 的重物向上提起 6m，绳自由端的拉力 F 为 150N。求：

- (1) 重物上升的速度；
- (2) 拉力 F 做的功；
- (3) 该滑轮组的机械效率。



20. 2020 年 2 月 17 日，“运 - 20 机票”在微信朋友圈刷屏，若运 - 20 在高空中飞行时，在恒定的水平推力 F 的作用下，以 720km/h 的速度沿水平方向匀速航行 1h，需要完全燃烧航空煤油 4800kg，已知飞机发动机的机械功率是 $3.2 \times 10^7 \text{W}$ ，航空煤油的热值为 $4 \times 10^7 \text{J/kg}$ 。试求：

- (1) 4800kg 航空煤油完全燃烧放出的热量；
- (2) 发动机获得的水平推力 F ；
- (3) 飞机水平匀速飞行时，水平推力所做的功；
- (4) 该飞机发动机的效率。



参考答案:

1. (1) 39km/h; (2) 14400J

【详解】(1) 无人机水平飞行的平均速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{6.5\text{km}}{\frac{1}{6}\text{h}} = 39\text{km/h}$$

无人机水平飞行的平均速度是 39km/h。

(2) 匀速上升二力平衡，拉力 $F=G$ ，拉力对包裹做功

$$W = Fh = Gh = mgh = 12\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 120\text{m} = 14400\text{J}$$

拉力对包裹做功 14400J。

答：(1) 该次派送无人机水平飞行的平均速度是 39km/h；

(2) 无人机提着包裹从地面匀速上升到 120m 高度的过程中，拉力对包裹做的功是 14400J。

2. (1) 2m/s; (2) $1.2 \times 10^7\text{J}$; (3) 80N

【详解】(1) 在 2.4km 的路段上用时 20min，则雾炮车的速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2.4 \times 10^3\text{m}}{20 \times 60\text{s}} = 2\text{m/s}$$

(2) 雾炮车空载时在水平地面上匀速行驶时受到的阻力与牵引力是一对大小相等的平衡力，且受到的阻力为车重的 0.05 倍，则牵引力

$$F = f = 0.05G = 0.05mg = 0.05 \times 10 \times 1000\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 5000\text{N}$$

则牵引力所做的功

$$W = Fs = 5000\text{N} \times 2.4 \times 10^3\text{m} = 1.2 \times 10^7\text{J}$$

(3) 当水箱中消毒液的深度为 1m 时，排水孔盖子受到消毒液的压强

$$p = \rho gh = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1\text{m} = 8000\text{Pa}$$

排水孔盖子面积约为 100cm^2 ，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得排水孔盖子受到消毒液的压力

$$F = pS = 8000\text{Pa} \times 100 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 80\text{N}$$

答：(1) 雾炮车的速度是 2m/s；

(2) 牵引力所做的功是 $1.2 \times 10^7\text{J}$ ；

(3) 当水箱中消毒液的深度为 1m 时，排水孔盖子受到消毒液的压力是 80N。

3. (1) 6m; (2) 10N; (3) 1200J, 120W

【详解】(1) 由图可知，物体 A 运动 10 秒通过的路程 s 为 6m。

(2) 由 $F = \frac{G + G_{\text{轮}}}{2}$ 可知

$$G_{\text{轮}} = 2F - G = 2 \times 100\text{N} - 190\text{N} = 10\text{N}$$

(3) 物体 A 运动 10 秒，绳子自由端移动的距离

$$s' = 2s = 2 \times 6\text{m} = 12\text{m}$$

物体 A 运动 10 秒，拉力 F 所做的功

$$W = Fs' = 100\text{N} \times 12\text{m} = 1200\text{J}$$

物体 A 运动 10 秒，拉力 F 所做的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1200\text{J}}{10\text{s}} = 120\text{W}$$

- 答：(1) 物体 A 运动 10 秒通过的路程 s 为 6m；
 (2) 滑轮所受重力的大小 $G_{\text{轮}}$ 为 10N；
 (3) 物体 A 运动 10 秒，拉力 F 所做的功 W 为 1200J，功率 P 为 120W。
 4. (1) 4000N；(2) $4 \times 10^8 \text{J}$ ；(3) 26.7%

【详解】(1) 货车的总重力

$$G = (M + m)g = (15000\text{kg} + 5000\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 2 \times 10^5 \text{N}$$

因为货车受到的阻力是总重力的 0.02 倍，则货车受到的阻力

$$f = 0.02G = 0.02 \times 2 \times 10^5 \text{N} = 4000\text{N}$$

(2) 货车在平直公路上匀速行驶，受到的牵引力与摩擦力是一对平衡力，则有

$$F_{\text{牵}} = f = 4000\text{N}$$

则货车匀速行驶 100km 发动机牵引力所做的功

$$W = F_{\text{牵}}s = 4000\text{N} \times 100 \times 1000\text{m} = 4 \times 10^8 \text{J}$$

(3) 每行驶 100km 需消耗燃油 30kg，则 燃油完全燃烧提供的热量为

$$Q_{\text{放}} = mq = 30\text{kg} \times 5 \times 10^7 \text{J/kg} = 1.5 \times 10^9 \text{J}$$

货车发动机的效率

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{4 \times 10^8 \text{J}}{1.5 \times 10^9 \text{J}} \times 100\% \approx 26.7\%$$

- 答：(1) 货车受到的阻力是 4000N；
 (2) 货车匀速行驶 100km 发动机牵引力所做的功是 $4 \times 10^8 \text{J}$ ；
 (3) 货车发动机的效率 26.7%。
 5. (1) 53.5m^3 ；(2) $1.5 \times 10^4 \text{W}$ ；(3) 4.35kg

【详解】(1) 因为 AG600 蓄满水后静止在水面上，所以飞机受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = G = mg = 53.5 \times 10^3 \text{kg} \times 10\text{N/kg} = 5.35 \times 10^5 \text{N}$$

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可得，排开水的体积

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{5.35 \times 10^5 \text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 53.5\text{m}^3$$

(2) 每次投下的水在下落过程中重力做功

$$W = Gh = m_{\text{水}} gh = 200\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 150\text{m} = 3 \times 10^5 \text{J}$$

重力做功的平均功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3 \times 10^5 \text{J}}{20\text{s}} = 1.5 \times 10^4 \text{W}$$

(3) 飞机受到的阻力

$$f = 0.5G = 0.5 \times (8.5 \times 10^3 \text{kg} + 41.5 \times 10^3 \text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 2.5 \times 10^5 \text{N}$$

飞机在水面沿直线匀速滑行时，飞机所受的牵引力

$$F = f = 2.5 \times 10^5 \text{N}$$

飞机滑行的距离

$$s = vt = 10\text{m/s} \times 60\text{s} = 600\text{m}$$

牵引力做的功

$$W = Fs = 2.5 \times 10^5 \text{N} \times 600 \text{m} = 1.5 \times 10^8 \text{J}$$

燃油燃烧放出的热量

$$Q_{\text{放}} = \frac{W}{\eta} = \frac{1.5 \times 10^8 \text{J}}{75\%} = 2 \times 10^8 \text{J}$$

每分钟燃烧掉的燃油的质量

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{2 \times 10^8 \text{J}}{4.6 \times 10^7 \text{J/kg}} \approx 4.35 \text{kg}$$

答：(1)飞机蓄满水静止在水面上时排开水的体积是 53.5m^3 ；
(2)每次投下的水在下落过程中重力做功的平均功率是 $1.5 \times 10^4 \text{W}$ ；
(3)此时飞机每分钟燃烧掉的燃油是 4.35kg 。

6. (1) $3 \times 10^5 \text{J}$ ；(2) $1 \times 10^3 \text{N}$ ；(3)33.5%

【详解】(1) 在 0-10s 时间内汽车发动机所做功

$$W = Pt = 30 \times 10^3 \text{W} \times 10 \text{s} = 3 \times 10^5 \text{J}$$

(2)由图得，当速度为 30m/s 时，汽车做匀速直线运动，汽车运动过程中受到的阻力

$$f = F = \frac{P}{v} = \frac{30 \times 10^3 \text{W}}{30 \text{m/s}} = 1.0 \times 10^3 \text{N}$$

(3)行驶 100km，所燃烧汽油的体积

$$V = 10 \text{L} = 10 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1 \times 10^{-2} \text{m}^3$$

所燃烧汽油的质量

$$m = \rho V = 0.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-2} \text{m}^3 = 7 \text{kg}$$

所燃烧汽油释放的能量

$$Q = mq = 7 \text{kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{J/kg} = 3.22 \times 10^8 \text{J}$$

行驶 100km，所用的时间

$$t' = \frac{s}{v'} = \frac{100 \text{km}}{100 \text{km/h}} = 1 \text{h} = 3600 \text{s}$$

燃料释放的能量用于汽车发动机所做的功

$$W' = Pt' = 30 \times 10^3 \text{W} \times 3600 \text{s} = 1.08 \times 10^8 \text{J}$$

该汽车的能量利用效率

$$\eta = \frac{W'}{Q} \times 100\% = \frac{1.08 \times 10^8 \text{J}}{3.22 \times 10^8 \text{J}} \times 100\% \approx 33.5\%$$

答：(1)在测试汽车性能时，在 0-10s 时间内汽车发动机所做功为 $3 \times 10^5 \text{J}$
(2)汽车运动过程中受到的阻力为 $1 \times 10^3 \text{N}$ ；
(3)该汽车的能量利用效率为 33.5%。

7. (1) $3.3 \times 10^5 \text{Pa}$ ；(2) $3 \times 10^7 \text{J}$ ；(3)83.3%

【详解】解：(1)空车对地面的压力是

$$F_{\text{压}} = G_{\text{车}} = m_{\text{车}} g = 1320 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 13200 \text{N}$$

空车静止时对水平地面的压强是

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{13200 \text{N}}{0.01 \text{m}^2 \times 4} = 3.3 \times 10^5 \text{Pa}$$

(2)由题意可知，车和人所受的总重力是

$$G_{\text{总}} = m_{\text{总}}g = (1320\text{kg} + 60\text{kg} \times 3) \times 10\text{N/kg} = 15000\text{N}$$

电动汽车匀速行驶，牵引力是

$$F = f = 0.05G_{\text{总}} = 0.05 \times 15000\text{N} = 750\text{N}$$

电动汽车牵引力所做的功是

$$W = Fs = 750\text{N} \times 40 \times 10^3\text{m} = 3 \times 10^7\text{J}$$

(3) $10\text{kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^7\text{J}$ ，电动汽车电能转化为机械能的效率是

$$\eta = \frac{W}{W_{\text{电}}} \times 100\% = \frac{3 \times 10^7\text{J}}{3.6 \times 10^7\text{J}} \approx 83.3\%$$

答：(1) 空车静止时对水平地面的压强是 $3.3 \times 10^5\text{Pa}$ ；

(2) 电动汽车牵引力所做的功是 $3 \times 10^7\text{J}$ ；

(3) 电动汽车电能转化为机械能的效率是 83.3%。

8. (1) $1.6 \times 10^4\text{N}$ ；(2) 20m/s ；(3) $1.5 \times 10^3\text{N}$

【详解】(1) 汽车的总重力

$$G = mg = 1.6 \times 10^3\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1.6 \times 10^4\text{N}$$

(2) 汽车匀速行驶时的速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1000\text{m}}{50\text{s}} = 20\text{m/s}$$

(3) 汽车匀速行驶时所受的牵引力

$$F_{\text{牵}} = \frac{W}{s} = \frac{1.5 \times 10^6\text{J}}{1000\text{m}} = 1.5 \times 10^3\text{N}$$

答：(1) 汽车的总重力是 $1.6 \times 10^4\text{N}$ ；

(2) 汽车匀速行驶时的速度是 20m/s ；

(3) 汽车匀速行驶时所受的牵引力是 $1.5 \times 10^3\text{N}$ 。

9. (1) 2700J ；(2) 90%；(3) 100N

【详解】(1) 提升货物时做的有用功

$$W_{\text{有用}} = Gh = 2700 \times 1\text{m} = 2700\text{J}$$

即提升货物做的有用功为 2700J ；

(2) 推力做的总功

$$W_{\text{总}} = Fs = 1000\text{N} \times 3\text{m} = 3000\text{J}$$

斜面的机械效率

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{2700\text{J}}{3000\text{J}} \times 100\% = 90\%$$

即斜面的机械效率为 90%；

(3) 此过程的额外功

$$W_{\text{额}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有用}} = 3000\text{J} - 2700\text{J} = 300\text{J}$$

由 $W_{\text{额}} = fs$ 得货物与斜面间的摩擦力

$$f = \frac{W_{\text{额}}}{s} = \frac{300\text{J}}{3\text{m}} = 100\text{N}$$

即货物与斜面间的摩擦力为 100N 。

答：(1) 提升货物做的有用功为 2700J；

(2) 斜面的机械效率为 90%；

(3) 货物与斜面间的摩擦力为 100N。

10. (1) $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；(2) 1500 N， $1.5 \times 10^8 \text{ J}$ ；(3) 3.3 kg

【详解】解：(1) 该车静止在水平地面上时对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{1.8 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}}{0.06 \text{ m}^2} = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(2) 该车匀速行驶时的牵引力

$$F = \frac{P}{v} = \frac{30 \times 1000 \text{ W}}{\frac{72}{3.6} \text{ m/s}} = 1500 \text{ N}$$

行驶 100km 牵引力做的功

$$W = Fs = 1500 \text{ N} \times 100 \times 1000 \text{ m} = 1.5 \times 10^8 \text{ J}$$

(3) 该车行驶 100km 需要汽油

$$m = \frac{Q}{q} = \frac{W}{q} = \frac{1.5 \times 10^8 \text{ J}}{4.5 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 3.3 \text{ kg}$$

答：(1) 该车静止在水平地面上时对地面的压强为 $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；

(2) 该车匀速行驶时的牵引力为 1500 N，行驶 100km 牵引力做的功为 $1.5 \times 10^8 \text{ J}$ ；

(3) 若汽油完全燃烧释放的内能全部转化为车的机械能，该车行驶 100km 需要汽油 3.3 kg。

11. (1) $1.5 \times 10^4 \text{ m}$ ；(2) $2 \times 10^3 \text{ N}$ ；(3) 60%

【详解】解：(1) 汽车行驶的路程

$$s = vt = 25 \text{ m/s} \times 600 \text{ s} = 1.5 \times 10^4 \text{ m}$$

(2) 汽车匀速行驶，受到的阻力和牵引力大小相等。由 $W = Fs$ 可知

$$f = F = \frac{W}{s} = \frac{3 \times 10^7 \text{ J}}{1.5 \times 10^4 \text{ m}} = 2 \times 10^3 \text{ N}$$

(3) 汽油完全燃烧放出的热量

$$Q = mq = 1 \text{ kg} \times 5 \times 10^7 \text{ J/kg} = 5 \times 10^7 \text{ J}$$

汽车发动机的效率

$$\eta = \frac{W}{Q} = \frac{3 \times 10^7 \text{ J}}{5 \times 10^7 \text{ J}} = 60\%$$

答：(1) 汽车行驶的路程为 $1.5 \times 10^4 \text{ m}$ ；

(2) 汽车受到的阻力为 $2 \times 10^3 \text{ N}$ ；

(3) 汽车发动机的效率为 60%。

12. (1) 10^5 Pa ；(2) $3.6 \times 10^7 \text{ J}$ ， $2 \times 10^4 \text{ W}$ ；(3) 2kg

【详解】(1) 对水平地面的压力

$$F = G = mg = (950 \text{ kg} + 50 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 10^4 \text{ N}$$

该车对水平地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{10^4 \text{ N}}{0.1 \text{ m}^2} = 10^5 \text{ Pa}$$

(2) 因汽车匀速行驶时处于平衡状态，受到的牵引力和阻力是一对平衡力，所以，汽车的牵引力

$$F_{\text{牵}} = f = 1000 \text{ N}$$

由 $v = \frac{s}{t}$ 知道, 0.5h 通过的距离

$$s = vt = 72\text{km/h} \times 0.5\text{h} = 36\text{km} = 3.6 \times 10^4\text{m}$$

牵引力做的功

$$W = Fs = 1000\text{N} \times 3.6 \times 10^4\text{m} = 3.6 \times 10^7\text{J}$$
$$t = 0.5\text{h} = 1800\text{s}$$

由 $P = \frac{W}{t}$ 知道, 牵引力做功的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3.6 \times 10^7\text{J}}{1800\text{s}} = 2 \times 10^4\text{W}$$

(3) 根据题意知道, 该次测试消耗的汽油质量

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{汽油}}} = \frac{E_1 \times 65\% + E_2}{\eta q_{\text{汽油}}} = \frac{3.6 \times 10^7\text{J} \times 6\% + 1.34 \times 10^7\text{J}}{40\% \times 4.6 \times 10^7\text{J/kg}} = 2\text{kg}$$

答: (1) 该车对水平地面的压强是 10^5Pa ;

(2) 前进时牵引力为 1000N , 求牵引力做的功 $3.6 \times 10^7\text{J}$, 功率是 $2 \times 10^4\text{W}$;

(3) 该次测试消耗的汽油质量 2kg 。

13. (1) 40N ; (2) 80J ; (3) 40W

【详解】解: (1) 物体 A 在水平面上匀速直线运动, 物体 A 与水平面之间的摩擦力

$$f = 2F = 2 \times 20\text{N} = 40\text{N}$$

(2) 物体 A 移动的距离

$$s_1 = v_1 t = 1\text{m/s} \times 2\text{s} = 2\text{m}$$

拉力 F 移动的距离

$$s_2 = 2s_1 = 2 \times 2\text{m} = 4\text{m}$$

拉力 F 所做的功

$$W = Fs_2 = 20\text{N} \times 4\text{m} = 80\text{J}$$

(3) 拉力 F 做功的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{80\text{J}}{2\text{s}} = 40\text{W}$$

答: (1) 物体 A 与水平面之间的摩擦力 f 为 40N ;

(2) 拉力 F 所做的功 W 为 80J ;

(3) 拉力 F 做功的功率 P 为 40W 。

14. (1) $2.6 \times 10^5\text{Pa}$; (2) 5m/s ; (3) 45000J , 150W

【详解】解: (1) 自行车对地面的压力为

$$F_{\text{压}} = G = (m_{\text{人}} + m_{\text{车}})g = (50\text{kg} + 15\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 650\text{N}$$

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 自行车对地面的压强是

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{650\text{N}}{2.5 \times 10^{-3}\text{m}^2} = 2.6 \times 10^5\text{Pa}$$

(2) 由 $v = \frac{s}{t}$ 可知, 晓光骑行的速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1500\text{m}}{300\text{s}} = 5\text{m/s}$$

(3) 因为自行车匀速直线运动, 根据二力平衡知识可知

$$F_{\text{牵}} = f = 30\text{N}$$

自行车所做的功为

$$W = F_{\text{牵}}s = 30\text{N} \times 1500\text{m} = 45000\text{J}$$

功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{45000\text{J}}{300\text{s}} = 150\text{W}$$

答: (1) 晓光骑行时, 自行车对地面的压强是 $2.6 \times 10^5 \text{Pa}$;

(2) 晓光骑行的速度是 5m/s ;

(3) 晓光在这段路程骑行时, 所做的功为 45000J , 功率为 150W 。

15. (1) 30m/s ; (2) 25m/s ; (3) $1.44 \times 10^6 \text{J}$

【详解】解: (1) 甲图中汽车的速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1200\text{m}}{40\text{s}} = 30\text{m/s}$$

(2) 乙图中汽车在前 30s 内的平均速度

$$v' = \frac{s'}{t'} = \frac{750\text{m}}{30\text{s}} = 25\text{m/s}$$

(3) 甲图中汽车做匀速运动, 受到的阻力为 1200N , 则甲图中汽车的牵引力

$$F = f = 1200\text{N}$$

甲图中汽车牵引力在 40s 内所做的功

$$W = Fs = 1200\text{N} \times 1200\text{m} = 1.44 \times 10^6 \text{J}$$

答: (1) 甲图中汽车的速度为 30m/s ;

(2) 乙图中汽车在前 30s 内的平均速度为 25m/s ;

(3) 甲图中汽车牵引力在 40s 内所做的功为 $1.44 \times 10^6 \text{J}$ 。

16. (1) 0.3m/s ; (2) 1800J ; (3) 70%

【详解】解: (1) 重物上升的速度

$$v = \frac{h}{t} = \frac{6\text{m}}{20\text{s}} = 0.3\text{m/s}$$

(2) 由图知, $n=2$, 绳子自由端移动的距离

$$s = 2h = 2 \times 6\text{m} = 12\text{m}$$

拉力 F 做的功, 即总功

$$W_{\text{总}} = Fs = 150\text{N} \times 12\text{m} = 1800\text{J}$$

(3) 重物做的功, 即有用功

$$W_{\text{有用}} = Gh = 210\text{N} \times 6\text{m} = 1260\text{J}$$

该滑轮组的机械效率

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{1260\text{J}}{1800\text{J}} \times 100\% = 70\%$$

答：(1) 重物上升的速度为 0.3m/s；

(2) 拉力 F 做的功为 1800J；

(3) 该滑轮组的机械效率是 70%。

17. (1) 0.5h；(2) $1.62 \times 10^9\text{J}$ ；(3) 7200N

【详解】解：(1) 由 $v = \frac{s}{t}$ 可知地效飞机飞行的时间为

$$v = \frac{s}{t} = \frac{90\text{km}}{180\text{km/h}} = 0.5\text{h}$$

(2) 消耗的燃油完全燃烧放出的热量为

$$Q_{\text{放}} = qm = 4.5 \times 10^7\text{J/kg} \times 36\text{kg} = 1.62 \times 10^9\text{J}$$

(3) 由 $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$ 可知飞机做的有用功为

$$W = Q_{\text{放}} \eta = 1.62 \times 10^9\text{J} \times 40\% = 6.48 \times 10^8\text{J}$$

由 $W = Fs$ 可知地效飞机飞行过程的牵引力为

$$F = \frac{W}{s} = \frac{6.48 \times 10^8\text{J}}{90 \times 10^3\text{m}} = 7200\text{N}$$

由二力平衡的条件可知地效飞机飞行过程中受到的阻力为

$$f = F = 7200\text{N}$$

答：(1) 地效飞机飞行的时间为 0.5h；

(2) 消耗的燃油完全燃烧放出的热量为 $1.62 \times 10^9\text{J}$ ；

(3) 地效飞机飞行过程中受到的阻力为 7200N。

18. (1) $3.6 \times 10^6\text{J}$ ；(2) $1.38 \times 10^7\text{J}$ ；(3) 26.1%

【详解】解：(1) 汽车在平直公路上匀速行驶，则水平方向上所受牵引力和摩擦力是一对平衡力，所以牵引力

$$F = f = 1200\text{N}$$

牵引力所做的功

$$W = Fs = 1200\text{N} \times 3 \times 1000\text{m} = 3.6 \times 10^6\text{J}$$

(2) 汽油完全燃烧放出的热量

$$Q_{\text{放}} = mq = 0.3\text{kg} \times 4.6 \times 10^7\text{J/kg} = 1.38 \times 10^7\text{J}$$

(3) 发动机的效率

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} = \frac{3.6 \times 10^6\text{J}}{1.38 \times 10^7\text{J}} \times 100\% = 26.1\%$$

答：(1) 牵引力做了 $3.6 \times 10^6\text{J}$ 的功；

(2) 这些汽油完全燃烧放出的热量为 $1.38 \times 10^7\text{J}$ ；

(3) 发动机的效率为 26.1%。

19. (1) 100N；(2) 20J；(3) 10W

【详解】解：(1) 购物车的重力为

$$G = mg = 10\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 100\text{N}$$

(2) 推力所做的功为

$$W=Fs=10\text{N}\times 2\text{m}=20\text{J}$$

(3) 推力的功率为

$$P=\frac{W}{t}=\frac{20\text{J}}{2\text{s}}=10\text{W}$$

答：(1) 购物车的重力为 100N；

(2) 推力所做的功为 20J；

(3) 推力的功率为 10W。

20. (1) $1.92\times 10^{11}\text{J}$ ；(2) $1.6\times 10^5\text{N}$ ；(3) $1.152\times 10^{11}\text{J}$ ；(4) 60%

【详解】解：(1) 根据题意知道，燃烧航空煤油的质量 $m=4800\text{kg}$ ，则航空煤油完全燃烧放出的热量为

$$Q_{\text{放}}=mq=4800\text{kg}\times 4\times 10^7\text{J/kg}=1.92\times 10^{11}\text{J}$$

(2) 根据题意知道，发动机的功率 $P=3.2\times 10^7\text{W}$ ，速度

$$v=720\text{km/h}=200\text{m/s}$$

由

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

可知，发动机的水平推力为

$$F=\frac{P}{v}=\frac{3.2\times 10^7\text{W}}{200\text{m/s}}=1.6\times 10^5\text{N}$$

(3) 该发动机做的有用功为

$$W=Pt=3.2\times 10^7\text{W}\times 1\times 3600\text{s}=1.152\times 10^{11}\text{J}$$

(4) 该飞机发动机的效率为

$$\eta=\frac{W}{Q_{\text{放}}}\times 100\%=\frac{1.152\times 10^{11}\text{J}}{1.92\times 10^{11}\text{J}}=60\%$$

答：(1) 4800kg 航空煤油完全燃烧放出的热量为 $1.92\times 10^{11}\text{J}$ ；

(2) 发动机获得的水平推力 F 为 $1.6\times 10^5\text{N}$ ；

(3) 水平推力所做的功 $1.152\times 10^{11}\text{J}$ ；

(4) 该飞机发动机的效率为 60%。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能