中四物理练习卷（第一份）｜运动学、力学、动量、电学与比热容计算

练习卷 · 高中物理

中四物理练习卷（第一份），涵盖匀加速运动方程与运动图像、牛顿第二定律与摩擦力、功与能量守恒、动量守恒与碰撞、欧姆定律与串并联电路、比热容与潜热计算，每题附完整步骤、评分要点及答案，适合校内考试、DSE 备试及教师课堂练习。

1. 匀加速运动方程与运动图像（16 分）

取 $g = 10\ m\cdot s^{-2}$，答案取一位小数（除特别指明）。

#	Question	Answer and marking notes
1	(a) 一车由静止起以 2.5 $m\cdot s^{-2}$ 均匀加速 8 秒。求 8 秒末的速度及期间的位移。	答案：$v = u + at = 0 + 2.5 \times 8 = 20.0\ m\cdot s^{-1}$；$s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 + 0.5 \times 2.5 \times 64 = 80.0$ m。
2	(b) 一车以 15 $m\cdot s^{-1}$ 行驶，煞停过程中等减速并在 40 米内停下。求加速度及刹车时间。	答案：$v^2 = u^2 + 2as$，即 $0 = 225 + 80a$，$a = -2.5\ m\cdot s^{-2}$（与运动方向相反）；$t = (v - u) \div a = (5 - 15) \div (-2.5) = 4.0$ s。
3	(c) 一小球由 45 米高的平台自由落下（忽略空气阻力）。求落地时间及落地速度。	答案：$s = \frac{1}{2}gt^2$，即 $45 = 5t^2$，$t = 3.0$ s；$v = gt = 10 \times 3 = 30.0\ m\cdot s^{-1}$。
4	(d) 分别说明位移–时间图的斜率及速度–时间图的斜率所代表的物理量，并指出速度–时间图下面积的意义。	答案：位移–时间图的斜率是速度；速度–时间图的斜率是加速度；速度–时间图下面的面积是该段时间内的位移。

2. 牛顿第二定律与摩擦力（18 分）

取 $g = 10\ m\cdot s^{-2}$，须列受力分析。

#	Question	Answer and marking notes
5	(a) 质量 8 公斤的物体在水平面上受 36 牛的水平拉力，摩擦力为 12 牛。求其加速度。	答案：合力 $= 36 - 12 = 24$ N；$a = F \div m = 24 \div 8 = 3.0\ m\cdot s^{-2}$。
6	(b) 质量 5 公斤的物体在倾角 30° 的无摩擦斜面上滑下。求加速度；若斜面摩擦力为 6 牛，求新的加速度。	答案：无摩擦时 $a = g \sin 30^\circ = 5.0\ m\cdot s^{-2}$；有摩擦时 $a = (mg \sin 30^\circ - f) \div m = (25 - 6) \div 5 = 3.8\ m\cdot s^{-2}$。
7	(c) 质量 60 公斤的人站在升降机内的磅秤上。升降机以 2 $m\cdot s^{-2}$ 向上加速时磅秤读数是多少？以 2 $m\cdot s^{-2}$ 向下加速时又是多少？	答案：向上加速 $R = m(g + a) = 60 \times 12 = 720$ N；向下加速 $R = m(g - a) = 60 \times 8 = 480$ N。
8	(d) 以惯性解释为何汽车急煞时乘客会向前倾，并说明安全带的作用。	答案：乘客保持原有运动状态，车厢减速而乘客上半身仍以原速前进，故向前倾；安全带提供向后的力，延长减速时间、减小加速度与冲击力，并防止乘客撞向车厢或弹出。

3. 功、能量与功率（16 分）

取 $g = 10\ \text{m·s}^{-2}$，须列单位。

#	Question	Answer and marking notes
9	(a) 50 牛的力沿水平方向推动物件移动 12 米，历时 8 秒。求所作的功及平均功率。	答案：$W = Fs = 50 \times 12 = 600$ J；$P = W \div t = 600 \div 8 = 75.0$ W。
10	(b) 质量 2 公斤的球由 5 米高处自由落下。求它到达地面时的速度（忽略空气阻力）。	答案：$mgh = \tfrac{1}{2}mv^2$，即 $v = \sqrt{(2gh)} = \sqrt{(2 \times 10 \times 5)} = 10.0\ \text{m·s}^{-1}$（与质量无关）。
11	(c) 一部机器输入能量 2 500 焦，效率 80%。求有用功输出及以热和声形式损耗的能量。	答案：有用输出 $= 2\,500 \times 0.8 = 2000$ J；损耗 $= 2\,500 - 2\,000 = 500$ J。
12	(d) 说明为何在实际情况下物体沿斜面下滑时机械能并不守恒，并指出能量去了哪里。	答案：摩擦力作负功，部分重力势能与动能转化为热能和声能散失于斜面与周围空气；若把这些损耗计入，总能量仍然守恒。

4. 动量与碰撞（18 分）

动量单位以 kg·m·s^{-1} 表示，能量以焦耳表示。

#	Question	Answer and marking notes
13	(a) 一辆质量 1 200 公斤、速度 $15\ \text{m·s}^{-1}$ 的汽车。求其动量。	答案：$p = mv = 1\,200 \times 15 = 18000\ \text{kg·m·s}^{-1}$。
14	(b) 质量 0.5 公斤、速度 $4\ \text{m·s}^{-1}$ 的黏土球撞向静止的 1.5 公斤木块并黏在一起。求碰撞后共同速度，并计算碰撞中损失的动能。	答案：动量守恒，$0.5 \times 4 = 2.0 \times v$，$v = 1.0\ \text{m·s}^{-1}$；碰撞前动能 $= \tfrac{1}{2} \times 0.5 \times 16 = 4.0$ J，碰撞后 $= \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 1.0 = 1.0$ J，损失 3.0 J（属完全非弹性碰撞）。
15	(c) 质量 60 公斤的运动员手持 4 公斤步枪，以 0.02 公斤子弹、$400\ \text{m·s}^{-1}$ 水平射出。求运动员后退的速度。	答案：总动量为零，$0.02 \times 400 = 60 \times v$，$v = 0.13\ \text{m·s}^{-1}$（方向与子弹相反）。
16	(d) 以冲量 $F\Delta t = \Delta p$ 解释安全气囊为何能减轻碰撞伤害。	答案：乘客动量的改变量固定，安全气囊延长碰撞时间 Δt，令平均力 F 减小；同时分散压力于较大面积，减少骨折与内伤。

5. 欧姆定律、串并联与电功率（16 分）

电流取一位小数，功率取整数。

#	Question	Answer and marking notes
17	(a) 12 V 电源接上 4 Ω 与 6 Ω 两个串联电阻。求总电阻、电流及每个电阻的电压。	答案：$R = 4 + 6 = 10\ \Omega$；$I = V \div R = 12 \div 10 = 1.2$ A；$V(4\ \Omega) = 4.8$ V，$V(6\ \Omega) = 7.2$ V。
18	(b) 同一 12 V 电源改为把两个电阻并联。求等效电阻、总电流及各支路电流。	答案：$R = (4 \times 6) \div (4 + 6) = 2.4\ \Omega$；总电流 $= 12 \div 2.4 = 5.0$ A；支路电流分别为 3.0 A 与 2.0 A，合计等于总电流。

#	Question	Answer and marking notes
19	(c) 一电热水壶标示 220 V、2 000 W。求其电流；若使用半小时，求耗电量（千瓦时）及电费（每千瓦时 1.2 元）。	答案：I = P ÷ V = 2 000 ÷ 220 = 9.1 A；能量 = 2 kW × 0.5 h = 1.0 kWh；电费 = 1 × 1.2 = 1.20 元。
20	(d) 说明串联与并联电路各有何特点，并解释为何家庭电器采用并联接驳。	答案：串联电流处处相同、总电压分配于各元件；并联各支路电压相同、总电流为各支路之和。家庭电器并联可使每件电器获得相同电压并独立开关，一件故障不影响其他电器。

6. 比热容与潜热（16 分）

水的比热容取 4 200 J·kg⁻¹·K⁻¹，冰的熔化潜热取 3.34 × 10⁵ J·kg⁻¹。

#	Question	Answer and marking notes
21	(a) 把 2 公斤水由 20 °C 加热至 70 °C，需多少能量？	答案：E = mcΔT = 2 × 4 200 × 50 = 420000 J，即 4.2 × 10⁵ J。
22	(b) 用 1 500 W 的加热器（假设无热损失）加热上述 2 公斤水，需时多少秒？	答案：t = E ÷ P = 420 000 ÷ 1 500 = 280 s（约 4.7 分钟）。
23	(c) 把 0.5 公斤 0 °C 的冰完全熔化成 0 °C 的水，再升温至 20 °C，共需多少能量？	答案：熔化 = 0.5 × 3.34 × 10⁵ = 167000 J；升温 = 0.5 × 4 200 × 20 = 42000 J；合计 = 209000 J。
24	(d) 把 0.3 公斤 80 °C 的热水与 0.5 公斤 20 °C 的冷水混合（忽略热损失）。求混合后的水温。	答案：热水放出的热 = 冷水吸收的热，0.3 × (80 − T) = 0.5 × (T − 20)，即 24 − 0.3T = 0.5T − 10，T = 42.5 °C。