2001 年广东综合

1. 原子序数大于 92 的所有元素，都能自发地放出射线，这些射线共有三种：α 射线、β 射线和 γ 射线。下列说法中正确的是 (D)

   A. 原子核每放出一个 α 粒子，原子序数减少 4

   B. 原子核每放出一个 α 粒子，原子序数增加 4

   C. 原子核每放出一个 β 粒子，原子序数减少 1

   D. 原子核每放出一个 β 粒子，原子序数增加 1

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 原子核反应有广泛的应用，如用于核电站等。在下列核反应中，属于核裂变反应的是 (D)

   A. ${}^{10}_{5}\mathrm{B} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{7}_{3}\mathrm{Li} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$

   B. ${}^{238}_{92}\mathrm{U} \longrightarrow {}^{234}_{90}\mathrm{Th} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$

   C. ${}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$

   D. ${}^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{141}_{56}\mathrm{Ba} + {}^{92}_{36}\mathrm{Kr} + 3\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

3. 有一种高速磁悬浮列车的设计方案是在每节车厢底部安装强磁铁（磁场方向向下），并在两条铁轨之间沿途平放一系列线圈。下列说法中不正确的是 (D)

   A. 当列车运动时，通过线圈的磁通量会发生变化

   B. 列车速度越快，通过线圈的磁通量变化越快

   C. 列车运动时，线圈中会产生感应电流

   D. 线圈中的感应电流的大小与列车速度无关

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. 磁悬浮列车在行进时会“浮”在轨道上方，从而可高速行驶。可高速行驶的原因是：列车浮起后 (C)

   A. 减少了列车的惯性

   B. 减少了地球对列车的引力

   C. 减少了列车与铁轨间的摩擦力

   D. 减少了列车所受的空气阻力

   > 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

5. 假设列车从静止开始匀加速运动，经过 500 m 的路程后，速度达到 360 km/h。整个列车的质量为 1.00×10^5 kg，如果不计阻力，在匀加速阶段、牵引力的最大功率是 (B)

   A. 4.67×10^6 kW　　B. 1.0×10^5 kW　　C. 1.0×10^8 kW　　D. 4.67×10^9 kW

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 用塑料部件代替金属部件可以减小汽车质量，从而可以节能。假设汽车使用塑料部件后质量为原来的 4/5，而其它性能不变。若车行驶时所受的阻力与车的质量成正比，则与原来相比，使用塑料部件的汽车能节省 20% 的汽油。

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

7. 某市计划每日供水 $180\times10^4\,\mathrm{t}$，在市郊修建了一水库。为了将水送入水库，需要将水渠的水提高 $30\,\mathrm{m}$。设每根输水管水泵功率为 $100\,\mathrm{kW}$，且水泵昼夜不停地工作。如不计机械能的损耗，至少需要安装多少根输水管？每根输水管中每秒流过的水量为多少吨？（取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。）

(1) 至少需要安装多少根输水管？

(2) 每根输水管中每秒流过的水量为多少吨？

(1) 63 根输水管。 (2) 0.33 t。

将 $180\times10^4\,\mathrm{t}$ 水提高 $30\,\mathrm{m}$ 需做的功为

$W=mgh=180\times10^4\times10^3\times10\times30\,\mathrm{J}$

（1 分）

每台水泵每昼夜所做的功为

$W_0=Pt=100\times10^3\times24\times3600\,\mathrm{J}$

（1 分）

两者相除得到

$\frac{W}{W_0}=62.5$

（1 分）

由于每台水泵配一根输水管，故至少需要 63 根输水管。

每秒流过一根水管的水量为

$M=180\times10^4/(63\times24\times3600)=0.33\,\mathrm{t}$