



且 $k_1 k_2 = \frac{y_0^2 - 2}{(2 - x_1)^2 - 2} = \frac{1}{2}$.

由 $\begin{cases} \frac{x_0^2}{16} + \frac{y_0^2}{12} = 1, \\ \frac{y_0^2 - 2}{(2 - x_1)^2 - 2} = \frac{1}{2} \end{cases}$ 得 $5x_0^2 - 8x_0 - 36 = 0$. 解得 $x_0 = -2$, 或 $x_0 = \frac{18}{5}$.

由 $x_0 = -2$ 得 $y_0 = \pm 3$; 由 $x_0 = \frac{18}{5}$ 得 $y_0 = \pm \frac{\sqrt{57}}{5}$, 它们均满足①式.
故点 P 的坐标为 $(-2, 3)$, 或 $(-2, -3)$, 或 $(\frac{18}{5}, \frac{\sqrt{57}}{5})$, 或 $(\frac{18}{5}, -\frac{\sqrt{57}}{5})$.

22. (本小题满分13分)

已知函数 $f(x) = e^x - ax$, 其中 $a > 0$.

(I) 若对一切 $x \in \mathbb{R}$, $f(x) \geq 1$ 恒成立, 求 a 的取值集合;

(II) 在函数 $f(x)$ 的图象上取定两点 $A(x_1, f(x_1))$, $B(x_2, f(x_2))$ ($x_1 < x_2$), 记直线 AB 的斜率为 k, 证明: 存在 $x_0 \in (x_1, x_2)$, 使 $f'(x_0) = k$ 成立.

解 (I) $f'(x) = e^x - a$. 令 $f'(x) = 0$ 得 $x = \ln a$.
当 $x < \ln a$ 时, $f'(x) < 0$, $f(x)$ 单调递减; 当 $x > \ln a$ 时, $f'(x) > 0$, $f(x)$ 单调递增. 故当 $x = \ln a$ 时, $f(x)$ 取最小值 $f(\ln a) = a - a \ln a$.
于是对一切 $x \in \mathbb{R}$, $f(x) \geq 1$ 恒成立, 当且仅当 $a - a \ln a \geq 1$. ①

令 $g(t) = t - t \ln t$, 则 $g'(t) = -\ln t$.
当 $0 < t < 1$ 时, $g'(t) > 0$, $g(t)$ 单调递增; 当 $t > 1$ 时, $g'(t) < 0$, $g(t)$ 单调递减.
故当 $t = 1$ 时, $g(t)$ 取最大值 $g(1) = 1$. 因此, 当且仅当 $a = 1$ 时, ①式成立.
综上所述, a 的取值集合为 {1}.

(II) 由题意知, $k = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{e^{x_2} - e^{x_1}}{x_2 - x_1} - a$.

令 $\varphi(x) = f'(x) - k = e^x - \frac{e^{x_2} - e^{x_1}}{x_2 - x_1} - a$, 则
 $\varphi(x_1) = -\frac{e^{x_2}}{x_2 - x_1} [e^{x_1 - x_2} - (x_1 - x_2) - 1]$,
 $\varphi(x_2) = \frac{e^{x_1}}{x_2 - x_1} [e^{x_2 - x_1} - (x_2 - x_1) - 1]$.

令 $F(t) = e^t - t - 1$, 则 $F'(t) = e^t - 1$.

当 $t < 0$ 时, $F'(t) < 0$, $F(t)$ 单调递减; 当 $t > 0$ 时, $F'(t) > 0$, $F(t)$ 单调递增.
故当 $t = 0$ 时, $F(t) > F(0) = 0$, 即 $e^t - t - 1 > 0$.

从而 $e^{x_1 - x_2} - (x_2 - x_1) - 1 > 0$, $e^{x_2 - x_1} - (x_2 - x_1) - 1 > 0$. 又 $\frac{e^{x_1}}{x_2 - x_1} > 0$, $\frac{e^{x_2}}{x_2 - x_1} > 0$,

所以 $\varphi(x_1) < 0$, $\varphi(x_2) > 0$.

因为函数 $y = \varphi(x)$ 在区间 $[x_1, x_2]$ 上的图象是连续不断的一条曲线, 所以存在 $x_0 \in (x_1, x_2)$, 使 $\varphi(x_0) = 0$, 即 $f'(x_0) = k$ 成立.

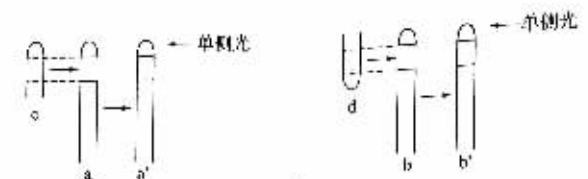
三湘都市报华声在线恭祝全省高考学子心想事成

理科综合能力测试

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Cl 35.5 Fe 56
Cu 64 Zn 65 Br 80

一、选择题: 本卷共 13 小题, 每小题 6 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

- 同一物种的两类细胞各产生一种分泌蛋白, 组成这两种蛋白质的各种氨基酸含量相同, 但排列顺序不同, 其原因是参与这两种蛋白质合成的
 - mRNA 种类不同
 - mRNA 碱基序列不同
 - 核糖体成分不同
 - 同一密码子所决定的氨基酸不同 [B]
- 下列关于细胞癌变的叙述, 错误的是
 - 癌细胞在条件适宜时可无限增殖
 - 癌变前后, 细胞的形态和结构有明显差别
 - 病毒癌基因可整合到宿主基因组诱发癌变
 - 原癌基因的主要功能是阻止细胞发生异常增殖 [D]
- 哺乳动物长时间未饮水导致机体脱水时, 会发生生理现象是
 - 血浆渗透压降低
 - 抗利尿激素分泌增加
 - 下丘脑渗透压感受器受到的刺激减弱
 - 肾小管和集合管对水的重吸收作用减弱 [B]
- 当人看到酸梅时唾液分泌会大量增加, 对此现象的分析, 错误的是
 - 这一反射过程需要大脑皮层的参与
 - 这是一种反射活动, 其效应器是唾液腺
 - 酸梅色泽直接刺激神经中枢引起唾液分泌
 - 这一过程中有“电—化学—电”信号的转化 [C]
- 取生长状态一致的燕麦胚芽鞘, 分为 a、b、c、d 四组。将 a、b 两组胚芽鞘尖端下方的一段切除, 再从 c、d 两组胚芽鞘中的相应位置分别切取等长的一段, 并按图中所示分别接入 a、b 两组胚芽鞘被切除的位置, 得到 a'、b' 两组胚芽鞘。然后用单侧光照射, 发现 a' 组胚芽鞘向光弯曲生长, b' 组胚芽鞘无弯曲生长, 其原因是



- c 组尖端能合成生长素, d 组尖端不能
 - a' 组尖端能合成生长素, b' 组尖端不能
 - c 组尖端的生长素能向胚芽鞘基部运输, d 组尖端的生长素不能
 - a' 组尖端的生长素能向胚芽鞘基部运输, b' 组尖端的生长素不能 [D]
6. 某岛屿上生活着一种动物, 其种群数量多年维持相对稳定, 该动物个体从出生到性成熟需要 6 个月。下图为某年该动物种群在不同月份的年龄结构 (每月最后一天统计种群各年龄组的个体数)。关于该种群的叙述, 错误的是
-
- 该种群 10 月份的出生率可能为零
 - 天敌的迁入可影响该种群的年龄结构
 - 该种群的年龄结构随着季节更替而变化
 - 大量诱杀雄性个体不会影响该种群的密度 [D]
7. 下列叙述中正确的是
- 液溴易挥发, 在存放液溴的试剂瓶中应加水封
 - 能使湿润的淀粉 KI 试纸变成蓝色的物质一定是 Cl_2
 - 某溶液加入 CCl_4 , CCl_4 层显紫色, 证明原溶液中存在 I^-
 - 某溶液加入 $BaCl_2$ 溶液, 产生不溶于稀硝酸的白色沉淀, 该溶液一定含有 Ag^+ [A]
8. 下列说法中正确的是
- 医用酒精的浓度通常为 95%
 - 单质硅是太阳能电池转变为电能的常用材料
 - 淀粉、纤维素和油脂都属于天然高分子化合物
 - 合成纤维和光纤纤维都是新型无机非金属材料 [B]