



۱. مشخص کنید هر کدام از موارد زیر، ارجاع سرگردان است یا زباله؟

```
int *p, *q;
...
p = malloc(sizeof(int));
p = q;
```

```
int *p, *q;
...
p = malloc(sizeof(int));
q = p;
free(p);
```

۲. تعریف نوع‌های (Types) زیر در یکی از زبان‌ها آمده است:

Type Rec1: record a: real; b: array [-5..5] of integer end

Type Rec2: record f1: real; f2: array [-5..5] of integer end

نظر خود را درباره‌ی معادل بودن دو نوع Rec1 و Rec2 بیان کنید (از چه جهت یا جهاتی با هم معادل هستند یا نیستند).

۳. خروجی برنامه‌ی زیر را برای هر یک از روش‌های ارسال پارامتر ذکر شده بنویسید:

```
int i;
int A[3];
```

الف) Call By Value (ب) Call By Value-Result

ج) Call By Reference (د) Call By Name

```
void Q(int B) {
    A[1] = 3;
    i = 2;
    write(B);
    B = 5;
}
```

```
int main() {
    i = 1;
    A[1] = 2;
    A[2] = 4;
    Q(A[i]);
}
```

۴. برنامه‌ای بنویسید که در آن مثالی از وابستگی به تاریخچه در یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی (مانند C) بزنید.



۵. برنامه‌ی زیر را در نظر بگیرید:

```
int x = 0;

void inc_x(int n) {
    x += n;
}

void print_x() {
    printf("%d\n", x);
}

void first() {
    inc_x(3);
    print_x();
}

void second() {
    int x=10;
    inc_x(2);
    print_x();
}

int main() {
    inc_x(1);
    first();
    print_x();
    second();
    print_x();
}
```

خروجی آن به ازای استفاده از هر یک از روش‌های زیر برای رسیدگی به متغیرها چه خواهد بود؟

Dynamic Scope (ب)

Static Scope (الف)

۶. سازماندهی حافظه برای یک برنامه به زبان Java را ترسیم و تشریح کنید (از هر منبع معتبر که بیابید قابل قبول است).