

杭 州 师 范 大 学

2012 年招收攻读硕士研究生入学考试题

考试科目代码： 818

考试科目名称： 普通物理学

- 说明：1、命题时请按有关说明填写清楚、完整；
2、命题时试题不得超过周围边框；
3、考生答题时一律写在答题纸上，否则漏批责任自负；

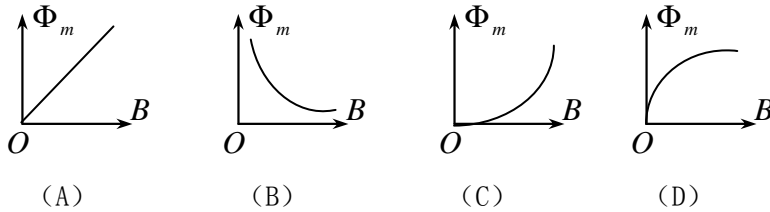
一、选择题（每题 4 分，共 24 分）

1. 一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j}$ （其中 a 、 b 为常量），则该质点作
(A) 匀速直线运动. (B) 变速直线运动.
(C) 抛物线运动. (D) 一般曲线运动.
2. 在升降机天花板上拴有轻绳，其下端系一重物，当升降机以加速度 a_1 上升时，绳中的张力正好等于绳子所能承受的最大张力的一半，问升降机以多大加速度上升时，绳子刚好被拉断？
(A) $2a_1$. (B) $2(a_1+g)$.
(C) $2a_1+g$. (D) a_1+g .
3. 考虑下列四个实例，你认为哪一个实例中物体和地球构成的系统的机械能不守恒？
(A) 物体在拉力作用下沿光滑斜面匀速上升
(B) 物体作圆锥摆运动
(C) 抛出的铁饼作斜抛运动（不计空气阻力）
(D) 物体在光滑斜面上自由滑下
4. 理想气体中仅由温度决定其大小的物理量是
(A) 气体的压强 (B) 气体的内能
(C) 气体分子的平均平动动能 (D) 气体分子的平均速率
5. 两条无限长载流导线，间距 0.5 厘米，电流 10A，电流方向相同，在两导线间距中点处磁

场强度大小为

- (A) 0 (B) $2000 \frac{\mu_0}{\pi} \text{T}$ (C) $4000 \frac{\mu_0}{\pi} \text{T}$ (D) $400 \frac{\mu_0}{\pi} \text{T}$

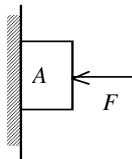
6. 一质量为 m 、电量为 q 的粒子，以速度 \bar{v} 垂直射入均匀磁场 \bar{B} 中，则粒子运动轨道所包围范围的磁通量与磁场磁感应强度 \bar{B} 大小的关系曲线是



二、填空题（每题 4 分，共 24 分）

1. 一辆作匀加速直线运动的汽车，在 6 s 内通过相隔 60 m 远的两点，已知汽车经过第二点时的速率为 15 m/s，则汽车通过第一点时的速率 $v_1 =$ _____。

2. 沿水平方向的外力 F 将物体 A 压在竖直墙上，由于物体与墙之间有摩擦力，此时物体保持静止，并设其所受静摩擦力为 f ，若外力增至 $2F$ ，则此时物体所受静摩擦力为



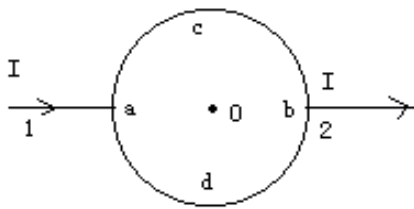
_____。

3. 有一人造地球卫星，质量为 m ，在地球表面上空 2 倍于地球半径 R 的高度沿圆轨道运行，用 m 、 R 、引力常数 G 和地球的质量 M 表示时，卫星和地球系统的引力势能为_____。

4. 理想气体在温度为 300 K，压强为 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时，在 1 m^3 内气体分子的平均平动动能的总和分别为_____ J/m^3 。

5. 电流由长直导线 I 沿半径方向经 a 点流入一电阻均匀分布的圆环，再由 b 点沿半径方向流

出，经长直导线 2 返回电源（如图），已知直导线上的电流强度为 I ，圆环的半径为 R ，且 a 、 b 和圆心 O 在同一直线上，则 O 处的磁感应强度的大小为_____



6. 一长直导线流有电流 20A，离导线 5.0cm 处有一电子以速度 $1.0 \times 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 运动平行于电流运动，则作用在电子上的洛仑兹力的大小是（ ）

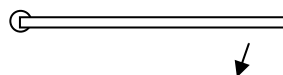
三、问答题（27 分）

1. 什么是导体的静电平衡？静电平衡的条件是什么？静电平衡时导体上的电荷分布在什么地方？（14 分）
2. 在两个小球发生对心碰撞时，一般我们总可以用什么规律来处理？依碰撞前后的能量损失情况，我们可以将碰撞分为完全非弹性碰撞等哪 3 类碰撞？（13 分）

四、计算题（60 分）

1. 在 20m 高的窗口处平抛一个小球，落地时落点距抛点的水平距离为 10m。空气阻力忽略不计， g 取 10 m/s^2 。求（20 分）
 - (1) 小球的初速度多大？
 - (2) 何时速度方向与水平方向成 45° 角？此时速度有多大？
 - (3) 此时小球的切向加速度和法向加速度有多大？
 - (4) 小球落地时的速度有多大？

2. 质量为 m 、长为 L 的均匀细杆一端用铰链连接，可以在竖直面内无摩擦自由转动。起初让它处在水平位置，问放手后，当它转到竖直位置时，它的角速度有多大？（细杆绕一端的转动惯量为 $mL^2/3$ ）（10 分）



3. 一个电池接上一个 4Ω 电阻的用电器，另外一个同样的电池接上一个 9Ω 电阻的用电器，我们发现这两个用电器消耗的电功率是一样大的。试问这批电池的内阻有多大？（15 分）

4. 试写出法拉第电磁感应定律。并求出长为 L 的金属杆匀速 v 垂直切割磁力线时，金属杆上

产生的感生电动势有多大？

(15分)

五、证明题 (15分)

1. 两块无限大带电导体平板平行放置。证明

- (1) 在相向的两面上，电荷面密度总是等量异号。
- (2) 在相背的两面上，电荷面密度总是等量同号。