

陕 西 师 范 大 学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试专业课试题

专业名称: 声学, 天体物理

考试科目: 普通物理 考试科目代码: 435

注意事项:

- 1、请将答案直接做到答题纸上, 做到试题纸上无效。
- 2、除答题纸封面规定位置外, 不得在卷面中间填写姓名、准考证号或有其它
否则按违纪论。
- 3、本试卷共 17 小题, 满分 150 分, 考试时间为 180 分钟。共 2 页。

一、填空题: (本大题共 12 小题, 每小题 5 分, 共 60 分)

1、一质量为 m 、半径为 R 的圆柱体, 在倾角为 θ 的粗糙斜面上无滑动地滚下, 在此过程中, 摩擦力所做的功为 _____。

2、一刚体绕固定轴转动, 其转动惯量为 J , $t=0$ 时刻角速度为 ω_0 , 在阻力矩作用下, t 时刻角速变为 $\frac{\omega_0}{2}$, 在这段时间内, 阻力矩对刚体所做的功为 _____。

3、竖直上抛一小球, 小球到达最高点后沿相反方向落回出发点, 设空气阻力的速度成正比。小球运动过程中, 加速度最大值出现在 (哪一时刻) _____。

4、将质量为 m 的小球斜上抛, 不计空气阻力的作用, 最初 2 秒内小球动量增量为 _____, 方向为 _____。

5、速度为 v_0 的子弹, 射穿木板后速度恰好变为 0, 设木板对子弹的阻力恒定。当子弹射入木板的深度等于木板厚度一半时, 子弹的速度为 _____。

6、一质点在 xy 平面内运动, 其运动方程为 $\vec{r} = R \cos \omega t \vec{i} + R \sin \omega t \vec{j}$, 式中 R 为大于零的常数, 从 $t_1 = 0$ 到 $t_2 = \pi/\omega$ 时间内, 该质点的位移为 _____; 该质点经过的路程为 _____。

7、半径相同、质量相同的均匀圆盘、均匀圆环、空心薄球壳、实心球体, 同时开始沿完全相同的粗糙斜面滚下, 最先到达斜面底端的是 _____。

8、在均匀磁场中, 电子枪同时射出两个电子 A 和 B, 电子 A 的初速度为 v , 电子 B 的初速度为 $2v$, 两电子初速度方向均与磁场方向垂直, 经磁场偏转后, 最先回到出发点是 _____。

9、在边长为 b 的正六面体的一个顶角处放一个带电量为 Q 的点电荷, 通过该正六面体的电场强度通量为 _____。

10、某电场中, 电势 $V = \frac{a}{x+b}$, (式中 a 、 b 为常数), 则 $x=b$ 处电场强度为 _____。

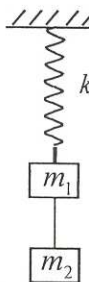
11、场强方向相同的两个均匀磁场, 每个磁场的能量密度都等于 w_0 。此两磁

12、半径为 R 的球面上电荷均匀分布，总电量为 Q ，把点电荷 q 从球心移到距 $r = 0.8R$ 处，电场力所作的功为 _____。

二. 计算题：(本大题共 5 小题，每小题各 18 分，共 90 分)

13、一人从 10 m 深的井中提水，开始时，桶及桶中水的总质量为 10 kg，由于水桶每升高 1 m 要漏去 0.2 kg 的水。试求：(1) 水桶被匀速地从井中提到井口，人所施的提力所做的功；(2) 以 $a = 1\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 的加速度将水桶从井中提到井口，提升拉力所做的功；从静止开始以 $a = 1\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 的加速度将水桶从井中提到井口时刻，提升拉力所做功的功

14、如图所示，劲度系数为 k 的轻弹簧下端悬挂着质量分别为 m_1 和 m_2 的两个物体， m_1 和 m_2 之间用质量可以忽略不计的细线连接。开始时，系统处于静止状态。现突然把 m_1 和 m_2 之间的连线剪断，已知 $m_1 = m$ ， $m_2 = 2m$ ；试求物体 m_1 的最大速率。

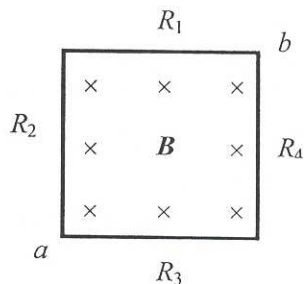


15、一质点在 xoy 平面上运动，已知 $\vec{r} = (3t + 5)\vec{i} + (\frac{1}{2}t^2 + 3t - 4)\vec{j}$ (长度的单位为时间的单位为 s)。试求：(1) 最初 2 秒内质点的平均速度；(2) 1 秒末质点的速度、切向加速度、法向加速度。

16、如图所示，边长为 L 的正方形金属框，四个边的电阻分别为 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 将此正方形金属框置入与金属框平面垂直的磁感强度为 B 的均匀磁场中。已知 $R_1 = 5\Omega$ ， $R_2 = 10\Omega$ ， $R_3 = 15\Omega$ ，

$R_4 = 20\Omega$ ，磁感强度随时间的变化率 $\frac{dB}{dt} = 5\text{T}\cdot\text{s}^{-1}$ ，

试求：(1) 通过该正方形金属框平面的磁通量；(2) 金属框中的感应电动势、感应电流；(3) 金属框两对角 ab 之间的电势差。



17、圆柱型电容器，由半径为 R 的细长直导体和与它同轴的、半径为 $R_2 = 4R$ 的长体薄圆筒组成，在细长直导体与 $R_1 = 2R$ 之间充满相对电容率为 $\epsilon_r = 2$ 的各向同性均匀介质，略去边缘效应。(1) 假设给该电容器充电后，细长直导体和长直导体薄圆筒的电密度各为 $+\lambda$ 、 $-\lambda$ ，则该圆柱型电容器两极板间的电势差为多少？(2) 试求该圆柱型电容器单位长度的电容。