

中山大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 910

科目名称: 普通物理 A

考试时间: 2016 年 12 月 25 日 下午

考生须知

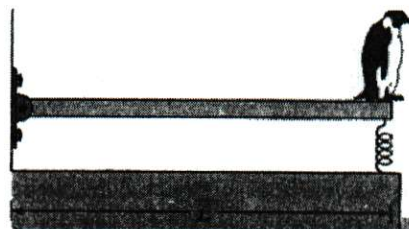
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、问答题 (共 60 分, 每小题 5 分)

- (1) 为什么有限大小的角位移不是矢量, 解释之。(5 分)
- (2) 烟囱倒塌时, 通常是先断裂成数段后再倒下, 并非整体着地。解释其原因。(5 分)
- (3) 如果把人类全部迁徙到地球赤道上, 这一行为将对地球上“一天”的长短产生什么影响? 解释其原因。(5 分)
- (4) 在枪膛里都有螺旋形的来复线, 其作用是使枪弹出膛后绕自身的对称轴旋转, 可使枪弹的自身轴线与其前进方向保持大致一致。解释其原理。(5 分)
- (5) 绳子振动形成机械波, 波速可表示为 $v = \lambda f$ 和 $v = \sqrt{T/\mu}$, 解释上述式子的物理内涵。(5 分)
- (6) 电介质的极化现象和导体的静电感应, 两者的微观过程有何区别?(5 分)
- (7) 解释位移电流和传导电流的异同。(5 分)
- (8) 画出电偶极矩(\vec{p})和磁偶极矩($\vec{\mu}$)的模型图, 并分别写出两者的定义式。(5 分)
- (9) 请解释“极光”和“海市蜃楼”这两种自然现象所涉及的物理原理。(5 分)
- (10) 两列光波频率相同, 且有稳定的相位差, 但振动的方向既不互相垂直也不严格平行, 这两列波是相干叠加还是非相干叠加? 叠加光强如何表示?(5 分)
- (11) 分析增加光栅刻线密度可提高光栅的色散本领但无法提高分辨能力的原理。(5 分)
- (12) 自然光中的振动矢量呈各向同性分布, 合成矢量的平均值为零, 为何光强度不为零?(5 分)

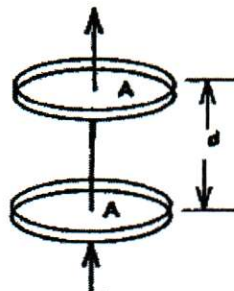
二、计算题 (共 72 分, 每小题 18 分)

- (1) 如右图所示, 一片质量均匀分布的刚性跳板, 左端固定, 右端连接一根弹簧。板的长度为 2.0 m, 质量为 12 kg。弹簧的弹性系数为 1300 N/m。当企鹅从板的右末端起跳, 跳板和弹簧将做小振幅的振动, 求振动频率。(18 分)



- (2) 一根质量均匀分布, 长度为 L , 质量为 m 的绳子垂直悬挂。(a) 推导在绳子中传播的横波速率; (b) 求一个脉冲从绳子最下端传播到最上端所需的时间。(18 分)

- (3) 如右图, 平行板电容器的两个圆形极板面积为 A , 间距为 d 。一根细导线处于极板中心轴上连接了两块极板, 导线电阻为 R 。极板两端连接一交变电源, 电压 $V = V_0 \sin \omega t$ 。问 (a) 通过细导线中的电流? (b) 通过电容器的位移电流? (c) 电容极板外端回路总电流? (d) 极板之间距轴线距离为 r 处 (r 小于极板半径) 的磁场强度?(18 分)



(4) 迈克尔逊干涉仪中的一臂(反射镜 M_1)以速度 v 匀速推移。用透镜将干涉条纹汇聚到光电元件上,把光强变化转换为电信号。设电信号 i 对光强 I 的响应是线性的,且本底为零。经频谱分析,实测的电信号为: $i(t) = i_0 + i_1 \cos \omega_1 t + i_2 \cos \omega_2 t$, 问(1)求入射光包含多少种波长成分? 写出波长表达式; (2)不同波长成分光的强度比? (18分)

三、综合题 (共 18 分, 每例 6 分)

列举三例新型信息技术中所使用到的电磁学或者光学原理, 并给出详细解释。

(以下空白。)