

苏州大学

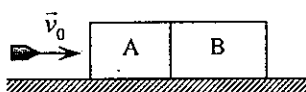
2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 832 科目名称: 普通物理 满分: 150 分

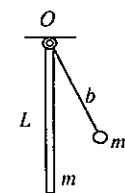
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

1. (10 分) 两个长方形物体 A 和 B 紧靠放在光滑的水平桌面上, 已知 $m_A=2\text{kg}$, $m_B=3\text{kg}$, 有一质量 $m=100\text{g}$ 的子弹以速率 $v_0=800\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 水平射入长方体 A, 经 $t=0.01\text{s}$, 又射入长方体 B, 最后停留在长方体 B 内未射出。设子弹射入 A 时所受的摩擦力 $F_f=3\times 10^3\text{N}$, 求:

- (1) 子弹在射入 A 的过程中, B 受到 A 的作用力的大小;
- (2) 当子弹留在 B 中时, A 和 B 的速度大小。



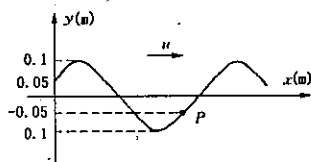
2. (15 分) 一长为 L , 质量为 m 的均质细棒, 一端可绕固定的水平光滑轴 O 在竖直面内转动, 在 O 点还系有一长为 b ($b < L$) 的细绳, 绳的另一端悬挂一质量也为 m 的小球。当小球悬线偏离竖直方向某一角度时, 由静止释放。已知小球与细棒发生完全弹性碰撞, 要使碰撞后小球刚好停止, 问绳的长度 b 应为多少?



(第2题图)

3. (10 分) (10 分) 某火车驶过车站时, 站台上的观测者测得火车汽笛频率由 1200Hz 变到了 1000Hz , 设空气中声速为 $330\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 求该火车的速率。

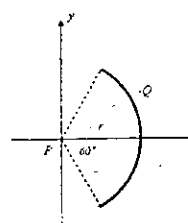
4. (15 分) 一列机械波沿 x 轴正向传播, $t=0$ 时的波形如图所示, 已知波速为 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 波长为 2m , 求: (1) 波动方程; (2) P 点的振动方程及振动曲线; (3) P 点的坐标。



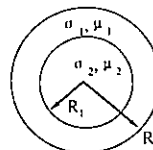
(第4题图)

5. (15 分) 地面上有一固定的点电荷 A , 在 A 的正上方有一带电小球 B , B 在重力和 A 的库仑斥力的作用下, 在 A 上方 $H/2$ 到 H 之间作往返的自由振动。试求 B 运动的最大速率 v_{\max} 。

6. (10 分) 如图所示, 一根塑料棒带有均匀分布的电荷 $-Q$, 塑料棒被弯曲成 120° 半径为 r 的圆弧。建立如图所示的坐标轴, 原点在圆弧的曲率中心 P 点。求 P 点的场强 E (用 Q 和 r 表示)。



7. (10 分) 一长直圆柱形导线由内外两种导电材料构成, 截面如图所示, 导线外半径 R_2 , 内半径 R_1 , 内外导体的电导率和磁导率分别为 σ_1, μ_1 和 σ_2, μ_2 。导线中沿轴向通以电流 I , 求内外导体的磁场强度。



8. (15 分) 一导体球半径为 R_1 , 外罩一半径为 R_2 的同心薄导体球壳, 外球壳所带总电荷为 Q , 而内球的电势为 U_0 , 求内球的所带的电量 q 为何值。

9. (10 分) 一光子与自由电子碰撞, 电子可能获得的最大能量为 60keV , 求入射光子的波长和能量。

10. (15 分) 在实验室参照系中, 某个粒子具有能量 $E=3.2\times 10^{-16}\text{J}$ 、动量 $P=9.4\times 10^{-19}\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 求该粒子的静止质量、速率和在粒子静止的参照系中的能量。

11. (15 分) 太阳表面的能量辐出度为 $6.87\times 10^7\text{W/m}^2$ 。若太阳辐射被地球完全吸收, 相应的地球表面的辐射压强是多大? 若太阳光辐射被完全反射, 辐射压强又是多大? 将计算出的辐射压强值与大气压力作一比较。(已知太阳半径 $R_S=6.96\times 10^8\text{m}$, 地球半径 $R_E=6.37\times 10^6\text{m}$, 地球到太阳的距离 $d=1.496\times 10^{11}\text{m}$)

12. (10 分) 已知钾的截止频率为 $4.84\times 10^{14}\text{Hz}$, 求: (1) 钾的逸出功; (2) 在波长为 330nm 的紫外光照射下, 钾的遏止电势差。

有关常数: $m_0=9.1\times 10^{-31}\text{kg}$, $h=6.63\times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, $\epsilon_0=8.85\times 10^{-12}\text{F/m}$,
 $\mu_0=1.26\times 10^{-6}\text{H/m}$, $R_H=1.097\times 10^7/\text{m}$