

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

第 1 页 共 2 页

1、(20 分)如图 1 所示, 已知滑轮对其中心轴的转动惯量为 J_c , 半径为 R , 物体的质量为 m , 轻质弹簧的弹性系数为 k , 固定着的斜面与水平面成 θ 角, 不计转轴处及物体与斜面间的摩擦。将物体从静止开始释放, 释放时弹簧无形变, 轻绳 AB 无松弛, 物体运动过程中, 轻绳 AB 与滑轮间无相对滑动, 当物体沿斜面下滑 x_0 时, 求物体加速度和速度的大小。

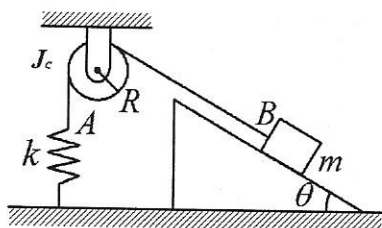


图 1

2、(20 分)真空中有一均匀带电细杆, 长为 $2a$, 电量为 $Q(Q > 0)$ 。有一质量为 m , 电荷为 $q(q > 0)$ 的粒子。当粒子到达杆的延长线上且距杆的近端为 a 的 C 点时, 其速率为 v_0 。

求: (1) 粒子在 C 点时与带电细杆之间的相互作用能;

(2) 粒子运动到无限远处时的速率。

3、(20 分)真空中有一半径为 R 的木球, 其上绕有细导线, 所绕的线圈彼此平行并依次紧密的均匀排列, 以单匝盖住半球面, 共有 N 匝, 设导线中通有电流 I , 求球心 O 处的磁感应强度。

4、(20 分)如图 2 所示, 长直导线 AB 通有电流 i , 矩形线框 $abcd$ 与长直导线共面, 且 ad 平行于 AB , dc 边固定, ab 边沿 da 及 cb 以速度 \bar{v} 无摩擦的匀速平动, 设线框自感忽略不计。

求: (1) $i = I_0$ (I_0 为正的常数) 时, ab 中感应电动势的大小? ab 两点哪点电势高?

(2) $i = I_0 \cos \omega t$ 时, 线框中的总感应电动势的大小?

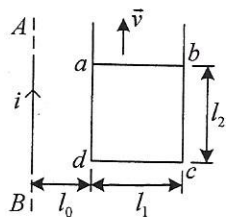


图 2

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

第 2 页 共 2 页

5、(20 分)如图 3 所示, 一质点在 x 轴上做简谐振动, 选取该质点向右运动通过 A 点时做为计时起点 ($t = 0$), 经过 $2s$ 后质点第一次经过 B 点, 再经过 $2s$ 后质点第二次经过 B 点, 若已知该质点在 A 、 B 两点具有相同的速率, 且 $AB = 10cm$ 。

- 求: (1) 质点的振动方程;
(2) 质点在 A 点处的速率。

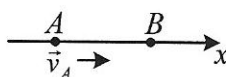


图 3

6、(20 分)一平面简谐波沿 ox 轴正向传播, 波长为 $4m$, 周期为 $4s$, 已知 $x = 0$ 处质点的振动曲线如图 4 所示。

- 求: (1) $x = 0$ 处质点的振动方程;
(2) 波动方程;
(3) $t = 1s$ 时波形方程;
(4) $t = 1s$ 时 $x = 1m$ 处质点的振动速度。

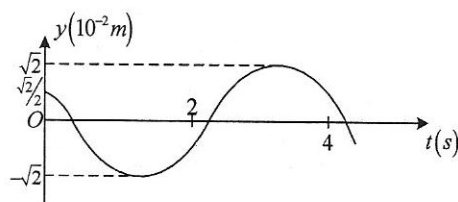


图 4

7、(15 分)用波长为 $\lambda = 600nm$ 的光垂直照射由两块平玻璃板构成的空气劈尖薄膜, 劈尖角 $\theta = 2 \times 10^{-4} rad$, 改变劈尖角, 相邻两明条纹间距缩小了 $\Delta l = 1.0mm$, 求劈尖角的改变量 $\Delta\theta$ 。

8、(15 分)用白光 (波长范围 $400nm \sim 760nm$) 垂直照射在每厘米中有 6500 条刻痕的平面光栅上, 求第三级光谱的张角。