

杭州电子科技大学学生考试卷（期中）卷

考试课程	普通物理 I	考试日期	2019 年 04 月 30 日		成绩		
课程号	A0715021	教师号	04144	任课教师姓名		赵金涛	
考生姓名		学号（8 位）		年级	一	专业	光电信息

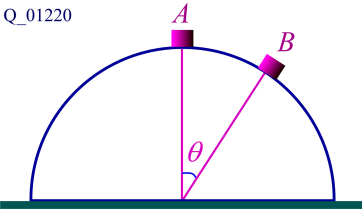
座位号(作业号): _____

考试注意事项:

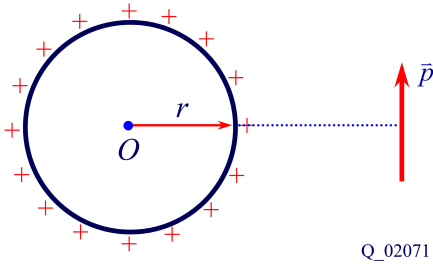
- 1、填写座位号(作业号), 1—学号最后两位数字或 2—学号最后两位数字。
- 2、保持卷面整洁、不可任意涂改。
- 3、须将选择题答案填写在【 】里面。

一 选择题(每题 3 分, 共 30 分)

01. 一质点在一平面上作一般曲线运动, 其瞬时速度为 \vec{v} , 瞬时速率 v , 某一段时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$, 平均速率 \bar{v} , 它们之间的关系必定为: 【 】
(A) $\begin{cases} |\vec{v}| = v \\ |\bar{\vec{v}}| = \bar{v} \end{cases}$; (B) $\begin{cases} |\vec{v}| \neq v \\ |\bar{\vec{v}}| = \bar{v} \end{cases}$; (C) $\begin{cases} |\vec{v}| \neq v \\ |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v} \end{cases}$; (D) $\begin{cases} |\vec{v}| = v \\ |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v} \end{cases}$ 。
02. 在地面静止的坐标系内, A 船以速率 v_1 沿 x 轴正方向匀速行驶, B 船以速率 v_2 沿 y 轴正方向匀速行驶, 现在 A 船上建立与地面坐标系方向相同的坐标系, 那么在 A 船中看 B 船的速度为 【 】
(A) $v_1\vec{i} + v_2\vec{j}$; (B) $-v_1\vec{i} + v_2\vec{j}$; (C) $-v_1\vec{i} - v_2\vec{j}$; (D) $v_1\vec{i} - v_2\vec{j}$ 。
03. 质量为 m 的小球, 以水平速度 v 与固定的竖直壁作弹性碰撞, 设指向壁内的方向为正方向, 则由于此碰撞, 小球的动量变化为: 【 】
(A) mv ; (B) 0 ; (C) $2mv$; (D) $-2mv$ 。
04. 如图 Q_01220 所示, 光滑球面固定不动, 质量为 m 的质点位于顶点 A , 由静止开始下滑到球面上 B 点时, 它的加速度的大小为: 【 】
(A) $a = 2g(1 - \cos\theta)$; (B) $a = g\sin\theta$; (C) $a = g$; (D) $a = \sqrt{4g^2(1 - \cos\theta)^2 + g^2\sin^2\theta}$ 。



05. 将细绳绕在一个具有水平光滑轴的飞轮边缘上, 现在绳端挂一质量为 m 的重物, 飞轮的角加速度为 α 。如果以拉力 $2mg$ 代替重物拉绳时, 飞轮的角加速度将: 【 】
(A) 小于 α ; (B) 大于 α , 小于 2α ; (C) 大于 2α ; (D) 等于 2α 。
06. 均匀细棒 OA 可绕通过其一端的光滑转轴在纸面内转动, 棒由静止开始从水平位置自由下落摆动到竖直位置。若棒的质量变为原来的两倍, 长度不变, 则棒下落相应所需要的时间为: 【 】
(A) 不变; (B) 变短; (C) 变长; (D) 是否变, 不确定。
07. 一个人站在有光滑固定转轴的转动平台上, 双臂水平地举起两哑铃, 在该人把此两哑铃水平收缩到胸前的过程中, 人、哑铃与转动平台组成的系统的: 【 】
(A) 机械能守恒, 角动量守恒; (B) 机械能守恒, 角动量不守恒; (C) 机械能不守恒, 角动量守恒; (D) 机械能不守恒, 角动量也不守恒。
08. 在一个带有正电荷的均匀带电球面外, 放置一个电偶极子, 其电矩 \vec{p} 的方向如图 Q_02071 所示。当释放后, 该电偶极子的运动主要是: 【 】
(A) 沿逆时针方向旋转, 直至电矩 \vec{p} 沿径向指向球面而停止;
(B) 沿顺时针方向旋转, 直至电矩 \vec{p} 沿径向朝外而停止;
(C) 沿顺时针方向旋转至电矩 \vec{p} 沿径向朝外, 同时沿电力线方向远离球面移动;
(D) 沿顺时针方向旋转至电矩 \vec{p} 沿径向朝外, 同时逆电力线方向向着球面移动。



09. 边长为 a 的正立方体中心有一电量为 q 的点电荷, 则通过该立方体任一面的电场强度通量为: 【 】
(A) $\frac{q}{\epsilon_0}$; (B) $\frac{q}{2\epsilon_0}$; (C) $\frac{q}{4\epsilon_0}$; (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ 。
10. 半径分别为 r_1 和 r_2 的两个金属球, 相距很远。用一根细长导线将两球连接在一起并使它们带电。在忽略导线的影响下, 两球表面的电荷面密度之比 $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ 为: 【 】
(A) $\frac{r_1}{r_2}$; (B) $\frac{r_1^2}{r_2^2}$; (C) $\frac{r_2^2}{r_1^2}$; (D) $\frac{r_2}{r_1}$ 。

二 填空题 (共 20 分)

11. (本题 3 分)

转动齿轮上的 P 点做半径为 R 的圆周运动，路程 s 随时间的变化规律为 $s = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$ ，其中 v_0 和 b 都是正的常量，则 t 时刻齿尖 P 的速度大小： $v =$ ； 加速度大小： $a =$ 。

12. (本题 3 分)

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：

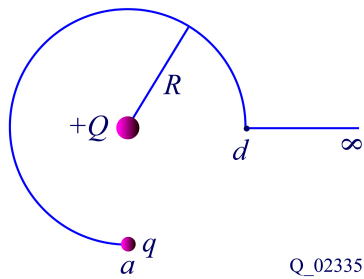
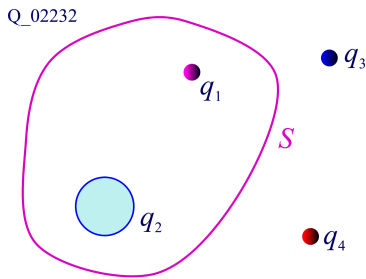
1) 卫星的动能 $E_k =$ ； 2) 卫星的引力势能 $E_p =$ 。

13. (本题 3 分)

长为 l ，质量为 m 的均匀棒，可绕通过其一端且与其垂直的固定轴在竖直面内自由转动。开始时棒静止在水平位置，当它自由下摆时，初角加速度 $\alpha_0 =$ 。当下摆到竖直位置时，角速度 $\omega =$ 。

14. (本题 3 分)

电荷 q_1, q_2, q_3 和 q_4 在真空中的分布如图 Q_02232 所示，其中 q_2 是半径为 R 的均匀带电球体， S 为闭合曲面，则通过闭合曲面 S 的电通量： $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} =$ 。

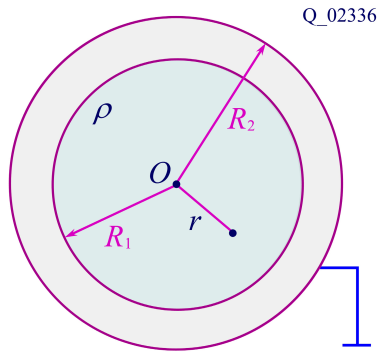
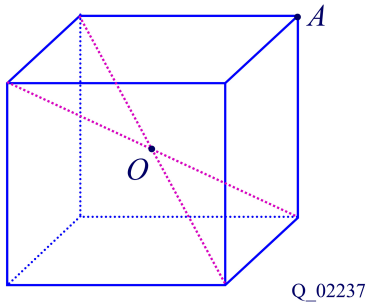


15. (本题 2 分)

如图 Q_02335 所示。试验电荷 q ，在点电荷 $+Q$ 产生的电场中，沿半径为 R 的 $\frac{3}{4}$ 圆弧轨道由 a 点移到 d 点的过程中电场力作功 $A =$ ；从 d 点移到无穷远处的过程中，电场力作功 $A =$ 。

16. (本题 2 分)

如图 Q_02237 所示，在静电场中有一立方体均匀导体，边长为 a 。已知立方导体中心 O 处的电势为 φ_0 ，则立方体顶点 A 的电势 $\varphi =$ 。



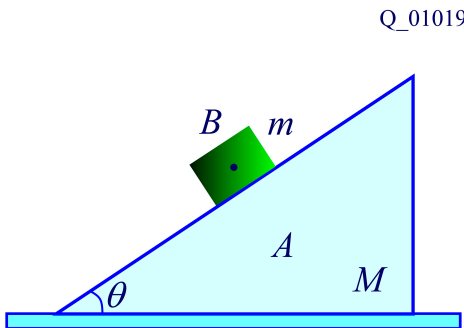
17. (本题 4 分)

有一接地的金属球壳空腔，其内半径分别为 R_1 和 R_2 ，在空腔内充满着均匀分布的电荷，其电荷体密度为 ρ ，如图 Q_02336 所示。系统的静电能为 $W =$ 。

三 计算题 (共 50 分)

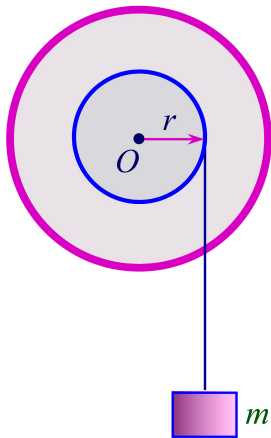
18. (本题 10 分)

倾角为 θ 的三角形木块 A 放在粗糙地面上， A 的质量为 M ，与地面间的摩擦系数为 μ 、 A 上放一质量为 m 的木块 B ，设 A 、 B 间是光滑的。如图 Q_01019 所示。求 B 下滑时， μ 至少为多大才能使 A 相对地面不动。



19. (本题 10 分)

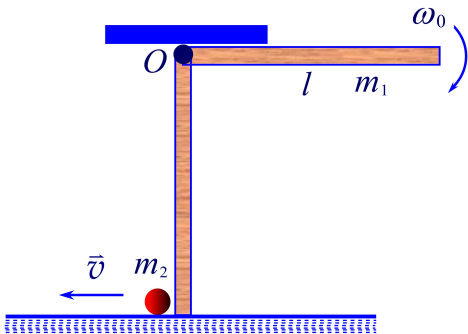
如图 XCH001_138 所示，一个质量为 m 的物体悬挂于一条轻绳的一端，绳的另外一端绕在一轮轴的轮轴上，轮轴的半径为 r ，整个装置架在光滑的固定轴承之上。当物体从静止释放后，在时间 t 内下降一段距离 S ，求整个轮轴的转动惯量。



XCH001_138

20. (本题 10 分)

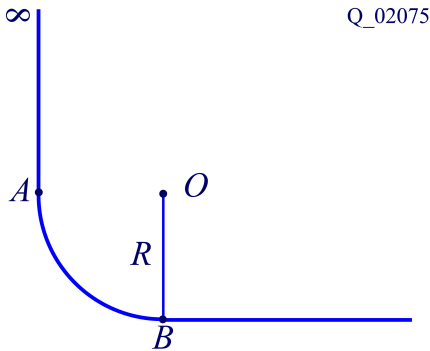
如图 Q_01066_01 所示，长为 l 、质量为 m_1 的均匀细杆可绕端点 O 固定水平光滑轴转动。杆从水平位置以初角速度 ω_0 释放，摆到竖直位置时和光滑水平桌面上的小球相碰。球的质量为 m_2 。设碰撞是弹性碰撞，求碰后小球获得的速度。



Q_01066_01

21 (本题 10 分)

将一“无限长”带电细线弯成如图 Q_020075 所示的形状，设电荷均匀分布，电荷线密度为 λ ，四分之一圆弧 AB 半径为 R ，试求圆心 O 点的场强。



Q_02075

22. (本题 10 分)

电荷以相同的面密度 σ 分布在为 r_1 和 r_2 的两个同心球面上，设无限远处的电势为零，球心处的电势为 φ_0 。求：

- 1) 电荷面密度 σ ；
- 2) 如果使球心处的电势为零，外球面上应放掉多少电荷？