

2019~2020 学年第二学期

《大学物理 I》网络教学中期测试 A 卷

(赵金涛钉钉教学班 周二 678)

测试课程	大学物理 I	测试日期	2020 年 04 月 28 日 13:30~15:30			成 绩	
课程号	A0715011	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/班级	

座位号 _____

测试注意事项:

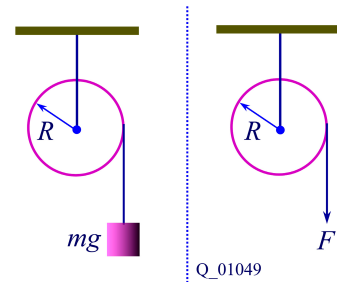
- 1、在 A4 答案纸上填写座位号(见钉钉教学班内文件)
- 2、保持 A4 答案纸整洁、不可任意涂改。
- 3、1 张 A4 答案纸(正反面):
 - 1) 直接将选择题和填空题的题号和答案写上去;
 - 2) 书写计算题的题号、每一题的主要表达式、中间步骤和计算结果。
- 4、15:30 分开始拍照上传 A4 答案纸(正反面)，时间 5 分钟！15:35 分上传截至。
- 5、保存好 A4 答案纸，到校上课时交给老师，作为本次测试有效成绩凭证。

选择题得分(满分 30)	填空题得分(满分 20)	计算题得分(满分 50)

05. 如图 Q_01049 所示, 将一轻绳绕过一滑轮边缘, 绳与滑轮之间无滑动, 若分别将质量为 m 的砝码挂在绳端和用恒力为 $F = mg$ 向下拉绳端。分别用 α_a 和 α_b 表示两种情况下滑轮的角加速度, 则:

【 】

- (A) $\alpha_a > \alpha_b$;
 (B) $\alpha_a = \alpha_b$;
 (C) $\alpha_a < \alpha_b$;
 (D) 不能确定。



06. 轮圈半径为 R , 其质量 M 均匀布在轮缘上, 长为 R , 质量为 m 的均质辐条固定在轮心和轮缘间, 辐条共有 $2N$ 根。今若将辐条数减少 N 根但保持轮对通过轮心, 垂直于轮平面轴的转动惯量保持不变, 则轮圈的质量为:

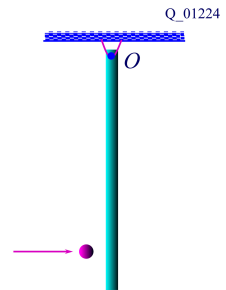
【 】

- (A) $\frac{N}{12}m + M$; (B) $\frac{N}{6}m + M$;
 (C) $\frac{2N}{3}m + M$; (D) $\frac{N}{3}m + M$ 。

07. 如图 Q_01224 所示, 一匀质细杆可绕通过上端与杆垂直的水平光滑固定轴 O 旋转, 初始状态为静止悬挂。现有一个小球自左方水平打击细杆。设小球与细杆之间为非弹性碰撞, 则在碰撞过程中对细杆与小球这一系统

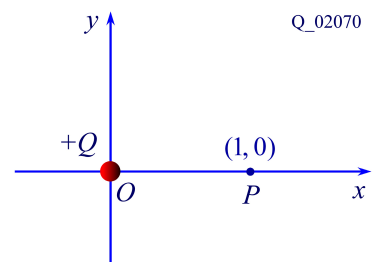
【 】

- (A) 只有机械能守恒;
 (B) 只有动量守恒;
 (C) 只有对转轴 O 的角动量守恒;
 (D) 机械能、动量和角动量均守恒。



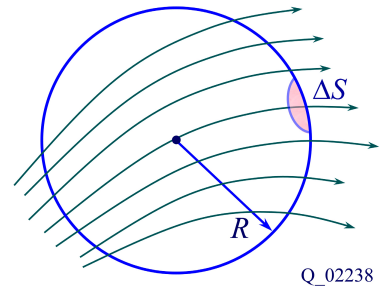
08. 如图 Q_02070 所示, 在坐标原点放一正电荷 Q , 它在 P 点 ($x = +1, y = 0$) 产生的电场强度为 \vec{E} , 现在, 另外有一个负电荷 $-2Q$, 试问应将它放在什么位置才能使 P 点的电场强度等于零? 【 】

- (A) x 轴上 $x > 1$;
 (B) x 轴上 $0 < x < 1$;
 (C) x 轴上 $x < 0$;
 (D) y 轴上 $y > 0$;
 (E) y 轴上 $y < 0$ 。



09. 空间有一非均匀电场, 其电场线如图 Q_02238 所示。若在电场中取一半径为 R 的球面, 已知通过球面上 ΔS 面的电通量为 $\Delta\Phi_e$, 则通过其余部分球面的电通量为: 【 】

- (A) $-\Delta\Phi_e$;
 (B) $4\pi R^2 \frac{\Delta\Phi_e}{\Delta S}$;
 (C) $(4\pi R^2 - \Delta S) \frac{\Delta\Phi_e}{\Delta S}$;
 (D) 0 。



10. 一个带电的绝缘体靠近一个不带电的导体球, 则在绝缘体和导体球之间: 【 】

- (A) 不存在电力;
 (B) 存在相互排斥力;
 (C) 存在相互吸引力;
 (D) 吸引力还是排斥力, 取决于绝缘体带正电还是带负电。

二 填空题(共 7 题, 共 20 分)

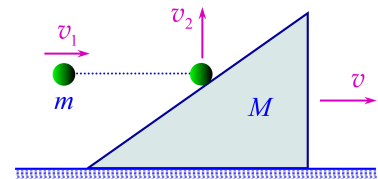
11. 本题 3 分

在一个转动的齿轮上, 一个齿尖 P 做半径为 R 的圆周运动, 其路程 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

质量 m 的小球, 以水平速度 \bar{v}_1 与光滑桌面上质量为 M 的静止斜劈作完全弹性碰撞后竖直弹起, 如图 Q_01037 所示, 则碰后斜劈的运动速度值 $v =$ _____ 。



13. 本题 3 分

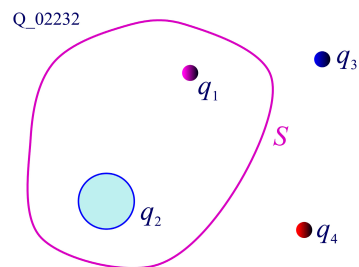
转动着的飞轮的转动惯量为 J , 在 $t = 0$ 时角速度为 ω_0 。此后飞轮经历制动过程, 阻力矩 M 的大小与角速度 ω 的平方成正比, 比例系数为 k ($k > 0$)。当 $\omega = \frac{1}{3}\omega_0$ 时, 飞轮的角加速度:

$\alpha =$ _____

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: $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} =$



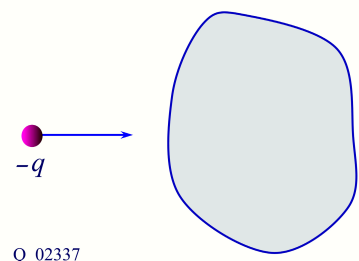
15. 本题 2 分

真空中电量分别为 q_1 and q_2 的两个点电荷, 当它们相距为 r 时, 该电荷系统的相互作用电势能

$W =$ _____。(设当两个点电荷相距无穷远时电势能为零)。

16. 本题 2 分

如图 Q_02337 所示, 将一负电荷从无穷远处移到一个不带电的导体附近, 则导体内的电场强度 _____; 导体的电势 _____。(填增大、不变、减小)



17. 本题 4 分

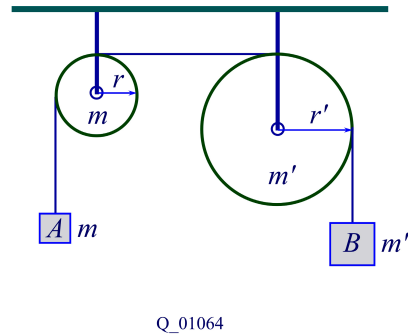
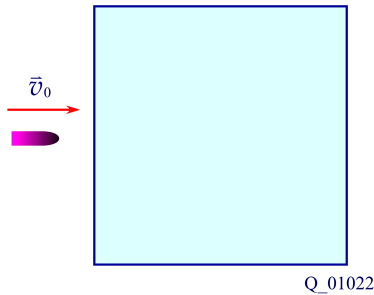
平行板电容器充电结束时, 极板带电为 Q_0 , 极板之间的电场强度大小为 E_0 。现保持电源连接, 使两极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质, 这时极板上的电量 $Q =$ _____;

板间电场强度 $E =$ _____。

三 计算题(共 5 题, 每题 10 分, 共 50 分)

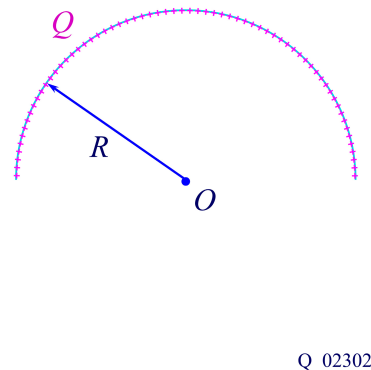
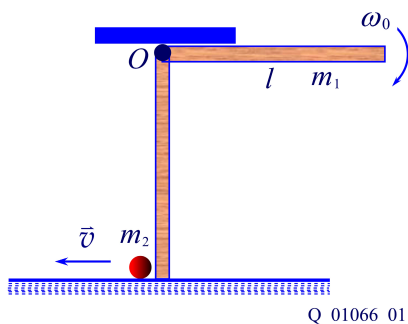
18. 如图 Q_01022 所示, 质量为 m 的子弹以速度 \vec{v}_0 水平射入沙土中, 如果子弹受到的阻力与速度大小成正比, 比例系数为 k , 忽略子弹的重力。求:

- 1) 子弹射入沙土后的速度随时间变化关系;
- 2) 子弹进入沙土的最大深度。



19. 如图 Q_01064 所示, 两个大小不同、具有水平光滑轴的定滑轮, 定点在同一水平线上。小滑轮的质量为 m 、半径 r , 对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2}mr^2$, 大滑轮的质量 $m' = 2m$ 、半径 $r' = 2r$, 对轴的转动惯量 $J' = \frac{1}{2}m'r'^2$ 。一根不可伸缩的轻质细绳跨过两个定滑轮, 绳的两端分别挂着物体 A 和 B 。 A 的质量为 m , B 的质量为 $m' = 2m$ 。这一系统由静止开始转动。已知 $m = 6.0 \text{ kg}$, $r = 5.0 \text{ cm}$ 。求两滑轮的角加速度和它们之间绳子的张力。

20. 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。



21. 用绝缘细线弯成的半圆环, 半径为 R , 其上均匀地带有正电荷 Q , 如图 Q_02302 所示, 试求圆心 O 点的电场强度。

22. 电荷以相同的面密度 σ 分布在 $r_1 = 10\text{ cm}$ 和 $r_2 = 20\text{ cm}$ 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 $\varphi_0 = 300\text{ V}$ 。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?