

昆明理工大学试卷(A)

勤奋求学 诚信考试

考试科目：大学物理B(1)

考试日期：2022年6月22日

命题教师：命题组

题号	选择题	填空题	计算题				总分
			1	2	3	4	
评分							
阅卷人							

物理基本常量：

真空的磁导率： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ；真空的电容率 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ；

电子静止质量： $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ； $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$ ； $1 \text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{J}$ ；

基本电荷： $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{C}$ ；普朗克常数： $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$

摩尔气体常数 $R = 8.31 \text{J/mol} \cdot \text{K}$ ； $1 \text{atm} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

玻尔兹曼常数： $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$ ；真空中的光速 $c = 2.99 \times 10^8 \text{m/s}$

总分：

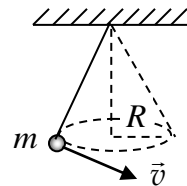
一、选择题（每小题3分，共33分） 答案请填写在题号前面的 [] 中

[] 1、某质点的运动方程为 $x = 3t - 5t^3 + 6(\text{SI})$ ，则该质点作

- (A) 匀加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向 (B) 匀加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向
(C) 变加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向 (D) 变加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向

[] 2、如图所示，圆锥摆的摆球质量为 m ，速率为 v ，圆半径为 R ，当摆球在轨道上运动半周时，摆球所受重力冲量的大小为

- (A) $2mv$ (B) $\sqrt{(2mv)^2 + (mg\pi R/v)^2}$
(C) $\pi Rmg/v$ (D) 0



[] 3、体重、身高相同的甲乙两人，分别用双手握住无摩擦轻滑轮的绳子各一端。他们由初速率为零向上爬，经过一定时间，甲相对绳子的速率是乙相对绳子速率的两倍，则到达顶点的情况是

- (A) 甲先到达 (B) 乙先到达 (C) 同时到达 (D) 谁先到达不能确定

[] 4、A、B 两木块质量分别为 m_A 和 m_B ，且 $m_B = 2m_A$ ，两者用一轻弹簧连接后静止于光滑水平桌面上。若用外力将两木块推近使弹簧被压缩，然后将外力撤去，则此后两木块运动动能之比

$E_{kA} : E_{kB}$ 为

- (A) 1/2 (B) 2 (C) $\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{2}/2$

[]5、关于电场强度定义式 $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ ，下列说法中正确的是

- (A) 电场强度 \vec{E} 是由 q_0 及其所受的电场力 \vec{F} 共同决定的
- (B) 电场强度 \vec{E} 是由电场本身决定的，与 \vec{F} 和 q_0 无关
- (C) 试探电荷受到的力 \vec{F} 的方向就是场强 \vec{E} 的方向
- (D) 电场强度 \vec{E} 与 \vec{F} 成正比，与 q_0 成反比

[]6、点电荷 Q 被曲面 S 所包围，从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点，则引入前后，下列说法中正确的是

- (A) 曲面 S 的电通量不变，曲面上各点场强不变。
- (B) 曲面 S 的电通量不变，曲面上各点场强变化。
- (C) 曲面 S 的电通量变化，曲面上各点场强变化。
- (D) 曲面 S 的电通量变化，曲面上各点场强不变。

[]7、一平行板电容器，充电后与电源保持联接，然后使两极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀介质，这时两极板上的电荷、两极板间的电场强度、总的电场能量分别是原来的

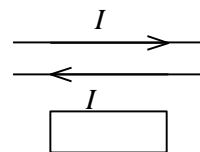
- (A) ϵ_r 倍，1 倍和 ϵ_r 倍；
- (B) $1/\epsilon_r$ 倍，1 倍和 ϵ_r 倍；
- (C) 1 倍， $1/\epsilon_r$ 倍和 ϵ_r 倍；
- (D) ϵ_r 倍，1 倍和 $1/\epsilon_r$ 倍。

[]8、由安培环路定律 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$ 可知

- (A) 环路上一点的磁场只与环路包围的电流有关
- (B) 只有磁场的分布具有对称性时，安培环路定理 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$ 才成立
- (C) \vec{B} 的环流仅由 L 内的电流贡献，但环路上任一点的磁场却是由环内外所有电流共同激发
- (D) 环路 L 外的电流对 \vec{B} 的环流无贡献，对环上的 \vec{B} 值也无贡献

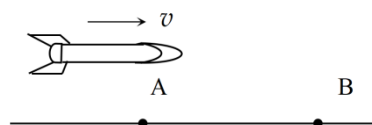
[]9、两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I ，并各以 dI/dt 的变化率增长，一矩形线圈位于导线平面内(如图)，则：

- (A) 线圈中无感应电流
- (B) 线圈中感应电流为顺时针方向
- (C) 线圈中感应电流为逆时针方向
- (D) 线圈中感应电流方向不确定

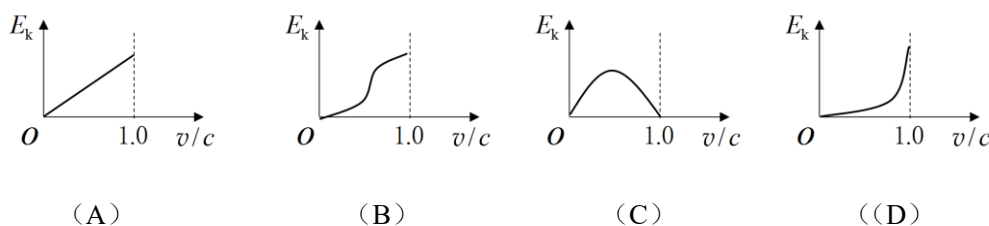


[]10、如图所示，地面上的观察者认为同时发生的两个事件 A 和 B，在火箭上的观察者看来应

- (A) A 早于 B.
 (B) B 早于 A.
 (C) A、B 同时.
 (D) 条件不够，不足以判断哪个事件发生在先.



[]11、令电子的速度为 v ，则电子的动能 E_k 对于比值 v/c 的图线可用下列图中哪一个图表示？（ c 表示真空中的光速）



总分：

二、填空题（共 10 题，共 32 分，答案写在横线上。）

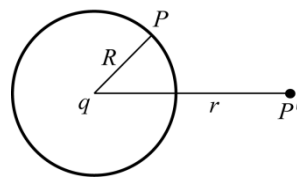
1、（本题 3 分）当一列火车以 10 m/s 的速率向东行驶时，若相对于地面竖直下落的雨滴在列车的窗子上形成的雨迹偏离竖直方向 30° ，则相对于列车的速率是_____。

2、（本题 3 分）已知地球的质量为 m ，太阳的质量为 M ，地心与日心的距离为 R ，引力常数为 G ，则地球绕太阳作圆周运动的轨道角动量为_____。

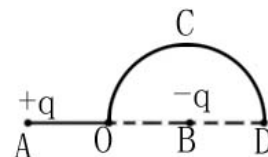
3、（本题 3 分）有一劲度系数为 k 的轻弹簧，竖直放置，下端悬一质量为 m 的小球。先使弹簧为原长，而小球恰好与地接触。再将弹簧上端缓慢地提起，直到小球刚能脱离地面为止。重力加速度为 g ，在此过程中外力所做的功为_____。

4、（本题 3 分）有一半径为 R 的水平圆转台，可绕通过其中心的竖直固定光滑轴转动，转动惯量为 J ，开始时转台以匀角速度 ω_0 转动，此时有一质量为 m 的人站在转台中心。随后人沿半径向外跑去，当人到达转台边缘时，转台的角速度为_____。

5、(本题 3 分) 在点电荷 q 的电场中, 选取以 q 为中心、 R 为半径的球面上一点 P 处为电势零点, 则与点电荷 q 距离为 r 的 P' 点的电势为_____



6、(本题 3 分) 在题图中 OCD 是半圆弧, A 处有 $+q$, B 处有 $-q$, $AO=OB=R$, 把单位正电荷从 O 点沿 OCD 移到 D 点的过程中电场力做功为_____。



7、(本题 3 分) 磁场中的高斯定理的数学表达式为_____, 它说明磁场是_____, 磁感应线是_____。

8、(本题 3 分) 一自感线圈中, 电流强度在 0.002 s 内均匀地由 8 A 增加到 10 A , 此过程中线圈内自感电动势为 300 V , 则线圈的自感系数为 $L =$ _____。

9、(本题 4 分)

- (1) 在速度 $v =$ _____ 情况下粒子的动量等于非相对论动量的两倍。
- (2) 在速度 $v =$ _____ 情况下粒子的动能等于它的静止能量。

10、(本题 4 分) 观察者甲以 $4c/5$ 的速度相对于静止的观察者乙运动, 若甲携带一长度为 l 、截面积为 S 、质量为 m 的棒, 这根棒安放在运动方向上, 则

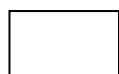
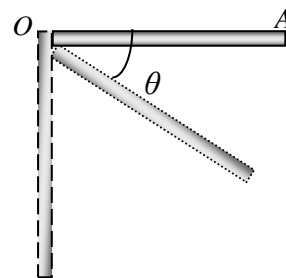
- (1) 甲测得此棒的密度为_____;
- (2) 乙测得此棒的密度为_____。

三、计算题 (共 4 题, 前 3 题每题 10 分, 第 4 题 5 分, 共 35 分)

1、(本题 10 分) 一长 l , 质量为 m 的匀质刚性细杆 OA , 可绕过其一端点 O 的水平轴在铅垂面内自由摆动 (摩擦力可不计)。现将细杆从水平位置静止释放, 求:

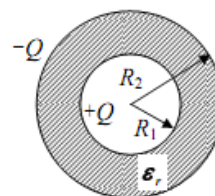
- (1) 当细杆摆至图中 θ 角位置时, 细杆所受力矩 M 为多少? 以及此时细杆角加速度 β 的大小?
- (2) 利用转动定律求解当细杆运动到 θ 时, 细杆角速度 ω 为多少? (细杆对过 O 转轴的

转动惯量为 $\frac{1}{3}ml^2$)



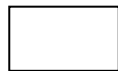
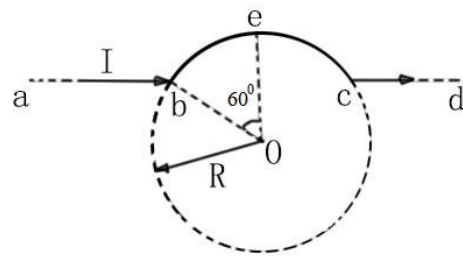
2、(本题 10 分) 一球形电容器，内球壳半径为 R_1 ，外球壳半径为 R_2 ，两球壳间充满了相对介电常数（电容率）为 ϵ_r 的各向同性的均匀电介质，设两球壳间电势差为 U_{12} ，求：

- (1) 两极板所带电量 $+Q$ 和 $-Q$;
- (2) 电容器的电容值 C ;
- (3) 电容器储存的能量 W .





3、(本题 10 分)如图所示，一根无限长载流直导线，通有电流 I ，中部一段弯成圆弧型， $be = ec$ ，求圆心 O 点的磁感应强度。



4、(本题 5 分) 在惯性系 K 中，有两事件同时发生在 ox 轴上相距 $1.0 \times 10^3 m$ 处，从 K' 系观察到这两事件相距 $2.0 \times 10^3 m$ 。试问由 K' 系测得此两事件的时间间隔为多少？