

大庆铁人中学 2020-2021 学年高二学年下学期期末考试 物理试题

试题说明：1、本试题满分 110 分，答题时间 90 分钟。
2、请将答案填写在答题卡上，考试结束后只交答题卡。

第 I 卷 选择题部分

一、选择题（本题共 12 小题，其中 1-8 题为单项选择题，9-12 题为多项选择题。每小题 5 分，选不全得 3 分，全选对得 5 分，错选得 0 分，共 60 分。）

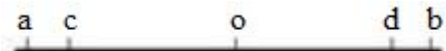
1.伽利略是现代物理的奠基人，怎样的运动是匀变速直线运动，就是由伽利略首先定义的，这种运动指的是（ ）

- A. 速度的变化对时间来说是均匀的 B. 速度的变化对位移来说是均匀的
C. 加速度的变化对时间来说是均匀的 D. 加速度的变化对位移来说是均匀的

2.下列现象中不能说明分子间存在分子力的是（ ）

- A. 两铅块能被压在一起 B. 钢绳不易被拉断 C. 水不容易被压缩 D. 空气容易被压缩

3.如图所示，质点沿直线 ab 做匀变速直线运动， $ao=ob, co=od$ 。 ab 段的平均速度为 v_1 ， cd 段的平均速度为 v_2 ，则有（ ）



- A. $v_1 > v_2$ B. $v_1 < v_2$ C. $v_1 = v_2$ D. 因为不知道是加速减速运动，无法比较 v_1 、 v_2 的大小

4.在 P、Q 两块不同材料的薄片上均匀涂上一层石蜡，然后用灼热的金属针尖接触薄片侧面，结果得到如图所示的两种图样，则（ ）



P

Q

- A. P、Q 薄片一定都是晶体 B. P、Q 薄片一定都是非晶体

- C. P 薄片可能是非晶体，Q 薄片一定是晶体 D. P 薄片一定是晶体，Q 薄片可能是非晶体

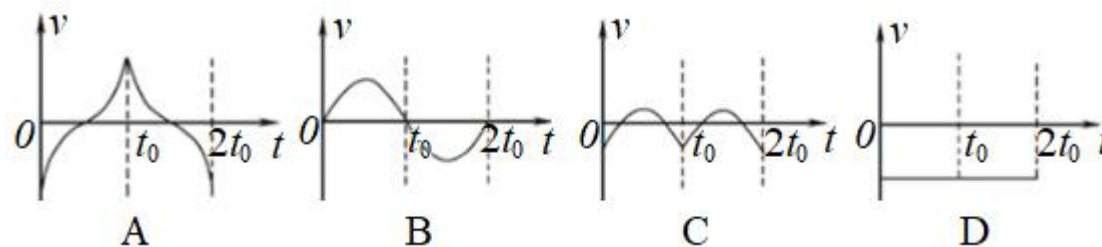
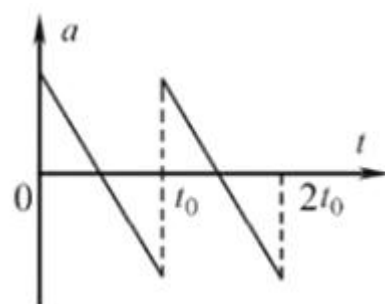
5.一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔 t 内位移为 s ，速度变为原来的 2 倍。该质点的加速度为（ ）

- A. $\frac{s}{t^2}$ B. $\frac{3s}{2t^2}$ C. $\frac{2s}{t^2}$ D. $\frac{2s}{3t^2}$

6. 下列说法正确的是（ ）

- A. 对绝热容器内的气体进行压缩，气体内能增大
B. 汽缸内一定质量的理想气体做等温膨胀时要放热
C. 空调制冷时，热量自发地从低温物体传递给高温物体
D. 汽车内燃机中的汽油燃烧时，其内能可全部转变为机械能

7.某质点始终做直线运动，将其运动过程中的某时刻作为计时起点，若从 0 到 $2t_0$ 时间段内，其加速度 a 按照如图所示的规律变化，则 0~ $2t_0$ 时间段内质点的速度随时间变化的图像可能为（ ）



8. 如图所示，表面光滑的圆锥固定在水平面上，底面半径为 R ，顶角为 60° 。有一个质量为 m 的弹性圆环，弹性圆环的弹力与形变量之间满足胡克定律，且始终在弹性限度内。弹性圆环处于自然状

态时半径为 $\frac{1}{4}R$ ，现将弹性圆环套在圆锥上，稳定时弹性圆环处于水平状态，且到底面的距离为圆锥高线的 $\frac{1}{4}$ ，重力加速度为 g 。则弹性圆环的劲度系数为（ ）

- A. $\frac{\sqrt{3}mg}{6R\pi}$ B. $\frac{\sqrt{3}mg}{12R\pi}$ C. $\frac{\sqrt{3}mg}{6R\pi^2}$ D. $\frac{\sqrt{3}mg}{12R\pi^2}$

9. 关于液体的表面张力，下列说法正确的是（ ）

- A. 液体与大气相接触的表面层内，分子间的作用表现为相互吸引
B. 液体表面张力的方向与液面垂直并指向液体内部
C. 布雨伞能够遮雨，其原因之一是液体表面存在张力
D. 荷叶上的露珠呈球形的主要原因是液体的表面张力

10. 如图所示，固定的倾斜直杆与水平方向成 α 角，直杆上套有一个圆环，圆环通过一根细线与一只小球相连接，当圆环沿直杆由静止开始下滑时，小球与圆环保持相对静止，细线伸直，且与竖直方向成 β 角，下列说法正确的是（ ）

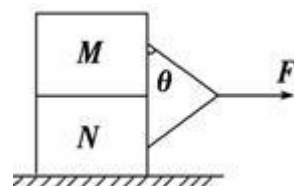
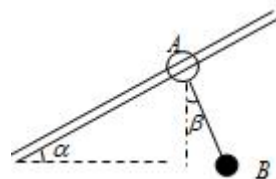
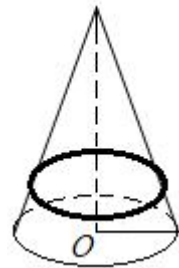
- A. 若直杆光滑，一定有 $\alpha = \beta$ B. 若直杆光滑， β 有可能为零
C. 若直杆粗糙， β 有可能为零 D. 若直杆粗糙，有可能 $\alpha < \beta$

11. A 、 B 两球用长为 L 的细线相连，现用手提着 B 从一定高处由静止释放， A 、 B 两球落地时间差为 Δt_1 ，速度差为 Δv_1 。若再从稍高处自由释放，两球落地时间差为 Δt_2 ，速度差为 Δv_2 ，不计空气阻力，则（ ）

- A. $\Delta t_1 < \Delta t_2$ B. $\Delta t_1 > \Delta t_2$ C. $\Delta v_1 < \Delta v_2$ D. $\Delta v_1 > \Delta v_2$

12. 质量均为 1 kg 的木块 M 和 N 叠放在水平地面上，用一根细线分别拴接在 M 和 N 右侧，在绳子中点用力 $F = 5\text{ N}$ 拉动 M 和 N 一起沿水平面匀速滑动，细线与竖直方向夹角 $\theta = 60^\circ$ ，则下列说法正确的是（ ）

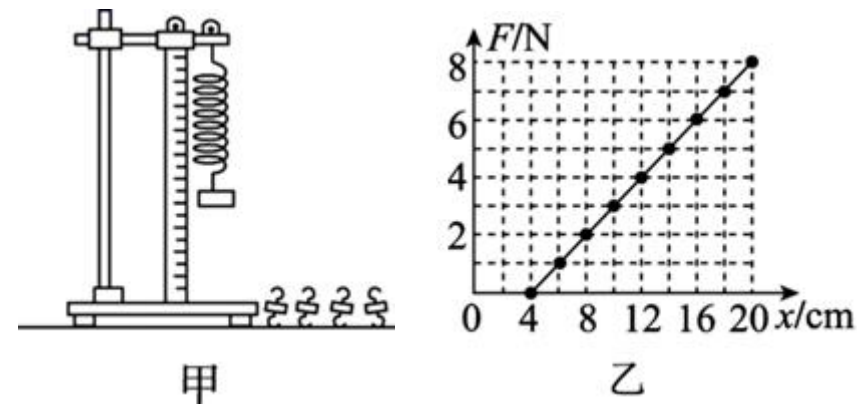
- A. 木块 N 和地面之间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$
B. 木块 M 和 N 之间的摩擦力可能是 $F_f = 2.5\text{ N}$
C. 木块 M 对木块 N 的压力大小为 10 N
D. 若 θ 变小，拉动 M 、 N 一起匀速运动所需拉力应大于 5 N



第II卷 非选择题部分

二、实验题（13题6分，14题8分，共14分。）

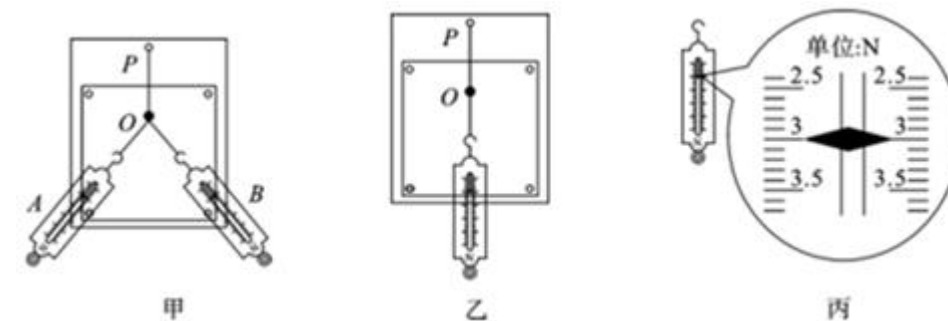
13. 某同学利用如图甲所示装置做“探究弹簧弹力大小与其长度的关系”的实验。



(1) 在安装刻度尺时，必须使刻度尺保持_____状态。

(2) 他通过实验得到如图乙所示的弹力大小 F 与弹簧长度 x 的关系图像。由此图像可得该弹簧的原长 $x_0 =$ _____ cm ，劲度系数 $k =$ _____ N/m 。

14. 某同学用如图所示的实验装置来探究“两个互成角度的力的合成规律”。如图甲，用两根弹簧测力计一起拉橡皮筋，使橡皮筋结点伸长到 O 点；如图乙，改用一根弹簧测力计拉橡皮筋，也使橡皮筋结点伸长到 O 点。实验时，分别读出弹簧测力计的示数，并在贴于木板的白纸上记录 O 点的位置及拉线的方向。



(1) 下列正确的实验要求是_____。

- A. 拉线方向应与木板平面平行
B. 实验时，可以不用细绳套直接用弹簧测力计拉橡皮筋
C. 记录拉线方向时，所描的两点可尽量靠近

D. 作分力和其合力的图示时，选的标度必须相同

(2) 某弹簧测力计的指针如图丙所示，由图可知拉力的大小为_____ N。

(3) 本实验采用的科学方法是_____。

A. 理想实验法 B. 控制变量法 C. 等效替代法 D. 建立物理模型法

(4) 若弹簧测力计 A 和 B 间的夹角小于 90° ，保持 O 点位置不变，弹簧测力计 A 与橡皮筋 PO 之间的夹角 ($\angle POA$) 不变，减小弹簧测力计 B 与橡皮筋 PO 间夹角 ($\angle POB$)，直至 OB 水平，则转动测力计 B 的过程中弹簧测力计 A 和 B 的读数如何变化_____ (选填字母代号)。

A. 弹簧测力计 A 读数变大，弹簧测力计 B 读数变大

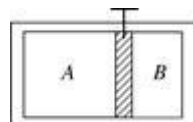
B. 弹簧测力计 A 读数变小，弹簧测力计 B 读数先变小后变大

C. 弹簧测力计 A 读数变大，弹簧测力计 B 读数先变小后变大

D. 弹簧测力计 A 读数变大，弹簧测力计 B 读数变小

三、计算题 (本题共 3 小题，其中 15 题 10 分，16 题 12 分，17 题 14 分，共 36 分。)

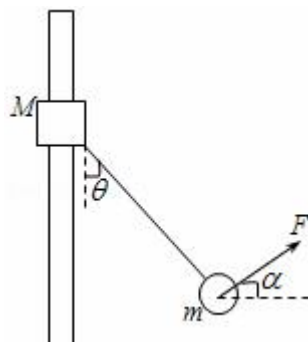
15. 如图所示，用销钉固定的活塞把容器分成 A 、 B 两部分，其容积之比 $V_A:V_B=2:1$ ，起初 A 中空气温度为 127°C ，压强为 $1.8\times 10^5\text{Pa}$ ， B 中空气温度为 27°C ，压强为 $1.2\times 10^5\text{Pa}$ ，现拔去销钉，使活塞可以无摩擦地移动但不漏气，由于容器缓慢导热，最后都变成室温 27°C ，活塞也停住，求最后 A 、 B 中气体的压强。



16. 如图所示，质量 $M=1\text{kg}$ 的木块套在竖直杆上，并用轻绳与质量 $m=2\text{kg}$ 的小球相连。今用跟水平方向成 $\alpha=30^\circ$ 角的力 $F=20\text{N}$ 拉着球，带动木块一起竖直向下匀速运动，运动中 M 、 m 的相对位置保持不变， $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

(1) 运动过程中轻绳与竖直方向的夹角 θ ；

(2) 木块 M 与杆间的动摩擦因数 μ 。



17. 高铁列车上有很多制动装置，在每节车厢上装有制动风翼，当风翼完全打开时，可使列车产生 $a_1=0.5\text{m/s}^2$ 的平均制动加速度。同时，列车上还有电磁制动系统、空气制动系统、摩擦制动系统等，单独启动电磁制动系统，可使列车产生 $a_2=0.7\text{m/s}^2$ 的平均制动加速度，所有制动系统同时作用，可使列车产生最大为 $a=3\text{m/s}^2$ 的平均制动加速度。在一段直线轨道上，列车正以 $v_0=90\text{m/s}$ 的速度匀速行驶时，列车长接到通知，前方有一列车出现故障，需要该列车减速停车，列车长先将制动风翼完全打开让高速行驶的列车减速，当车速减小了 $\frac{1}{3}$ 时，再通过电磁制动系统同时制动。

(1) 若不再开启其他制动系统，从开始制动到停车，高铁列车行驶的距离是多少？

(2) 若制动风翼完全打开时，距离前车只有 2km ，那么该列车最迟在距离前车多远处打开剩余的制动装置，才能保证不与前车相撞？

铁人中学 2019 级高二学年下学期期末考试

物理试题答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	D	B	C	D	A	C	C	ACD	AC	BD	AB

二、实验题

13. (1) 竖直 (2) 4, 50

14. (1) AD; (2) 3.00; (3) C; (4) C

三、计算题

15. 解: 对 A 中气体, 初态: $P_A = 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$, $T_A = 273 \text{ K} + 127 \text{ K} = 400 \text{ K}$, 设体积为 V_A ; --1 分

末态: $T'_A = 273 \text{ K} + 27 \text{ K} = 300 \text{ K}$, 设压强为 P'_A , 体积为 V'_A ; --1 分

由理想气体状态方程: $\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P'_A V'_A}{T'_A}$ 得: $\frac{1.8 \times 10^5 V_A}{400} = \frac{P'_A V'_A}{300}$; ---1 分

对 B 中气体, 初态: $P_B = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$, $T_B = 273 \text{ K} + 27 \text{ K} = 300 \text{ K}$, 设体积为 V_B ; --1 分

末态: $T'_B = 273 \text{ K} + 27 \text{ K} = 300 \text{ K}$, 设压强为 P'_B , 体积为 V'_B ; --1 分

气体发生等温变化, 由玻意耳定律得: $P_B V_B = P'_B V'_B$; ---2 分

又 $V_A + V_B = V'_A + V'_B$ -----1 分; $V_A: V_B = 2:1$ -----1 分; $P'_A = P'_B = 1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ -----1 分

16. 解: (1) 对 m 受力分析: m 三力平衡: 如图 1

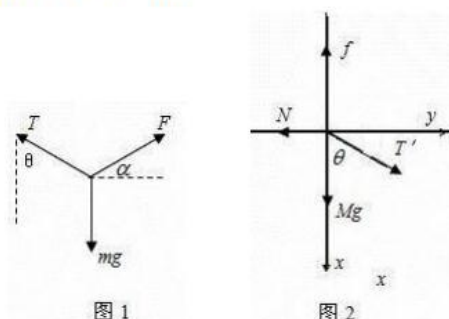


图 1

因为 $F = mg = 20 \text{ N}$, 且 F 与 mg 的夹角 120° ---1 分,

F 与 mg 的合力大小为 20 N ---1 分,

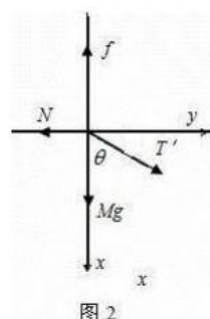


图 2

根据平衡条件得到: $T = 20 \text{ N}$, ---1 分, 方向为 F 与 mg 的角平分线 ---1 分

由几何知识得到, $\theta = 60^\circ$ ----2 分

(2) 对 M 受力分析: M 四力平衡: 如图 2,

根据正交分解法得: $Mg + T' \cos \theta = f$ ---2 分

$T' \sin \theta = N$ ----2 分

又 $f = \mu N$ ----1 分

解得: $\mu = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ----1 分

17. 解: (1) 打开制动风翼时, $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ ---1 分

$v_1 = \frac{2}{3} v_0 = \frac{2}{3} \times 90 \text{ m/s} = 60 \text{ m/s}$ ---1 分

在此过程中行驶的距离: $x_1 = \frac{v_0^2 - v_1^2}{2a_1} = \frac{90^2 - 60^2}{2 \times 0.5} \text{ m} = 4500 \text{ m}$ ----2 分

再打开电磁制动后, 共同作用的加速度为 $a' = 0.5 \text{ m/s}^2 + 0.7 \text{ m/s}^2 = 1.2 \text{ m/s}^2$ ----2 分

在此过程中行驶的距离 $x_2 = \frac{v_1^2}{2a'} = \frac{60^2}{2 \times 1.2} \text{ m} = 1500 \text{ m}$ ----2 分

高铁列车在此过程中行驶的总距离: $x = x_1 + x_2 = 6000 \text{ m}$ ----1 分

(2) 设最迟需要在距离前车 Δx 处打开其他制动装置, 由题意知, 此时减速需要最大制动加速度,

即 $a = 3 \text{ m/s}^2$, $\Delta x = \frac{v^2}{2a}$ ----1 分

减速之前有 $x_0 - \Delta x = \frac{v_0^2 - v^2}{2a_1}$ ----2 分

由以上两式可解得: $\Delta x = 1220 \text{ m}$ ----1 分

