

杭州二中 2022 学年第二学期高三年级第一次月考物理试卷

本卷重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$

一、单项选择题（本题有 13 个小题，每小题 3 分，共 39 分）

1. 下列关系式中不是利用物理量之比定义新的物理量的是（ ）

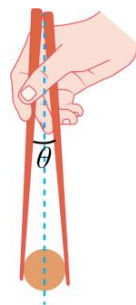
A. $E = \frac{F}{q}$ B. $\varphi = \frac{E_p}{q}$ C. $a = \frac{F}{m}$ D. $\omega = \frac{\theta}{t}$

2. 龙舟竞渡，奋楫争先，2022 年首届世界龙舟联赛决赛在福建举行，如图所示为直道上某龙舟前进过程中队员奋力划水的场景，则（ ）



- A. 观看队员的划水动作时，队员可被视为质点
B. 描绘龙舟的运动轨迹时，龙舟可以看作质点
C. 水对龙舟的作用力大于龙舟对水的作用力
D. 龙舟全程做匀速运动

3. 如图所示，用筷子夹起一块重为 G 的小球静止在空中，球心与两根筷子在同一竖直面内，且筷子根部（较粗且紧靠的一端）与球心连线在竖直方向，筷子张角为 θ 。若已知每根筷子对小球的压力大小为 N ，则每根筷子对小球的摩擦力大小为（ ）



A. $\frac{G}{2\cos\theta}$ B. $\frac{G}{2\cos\frac{\theta}{2}}$ C. $\frac{G+2N\cos\frac{\theta}{2}}{2\sin\frac{\theta}{2}}$ D. $\frac{G+2N\sin\frac{\theta}{2}}{2\cos\frac{\theta}{2}}$

4. 小徐同学乘电动汽车出行，当汽车以 90km/h 的速度匀速行驶时，在该车的行车信息显示屏上看到了如下信息：电池组输出电压 400V ，电流为 25A 。已知该车电机及传动系统将电能转化为机械能的效率约为 80% ，则此时该车（ ）

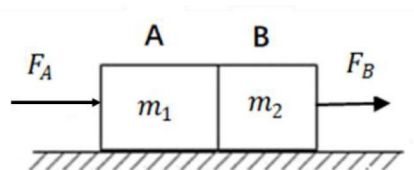
- A. 电池组输出的电功率约为 8000W
B. 牵引力的功率约为 10000W
C. 受到的阻力约为 320N
D. 受到的牵引力约为 400N

5. 心脏骤停最有效的抢救方式是尽早通过 AED 自动除颤机给予及时治疗。如图所示，某型号 AED 模拟治疗仪器内有一电容为 $15\mu\text{F}$ 的电容器，某次使用过程中，该电容器在 10s 内充电至 5000V 电压，之后在 3ms 时间内完成放电，则（ ）



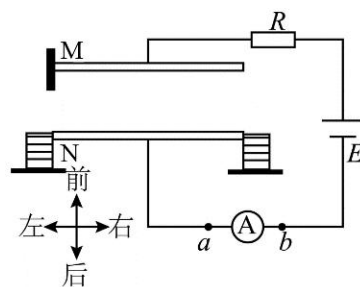
- A. 电容器充电后所带的电荷量为 75C
B. 电容器充电过程中电容一直增大
C. 电容器放电过程中放电电流一直增大
D. 电容器放电过程中平均电流为 25A

6. 如图 A、B 两物体相互接触，但并不粘合，放置在水平面上，水平面与物体间的摩擦力可忽略，两个物体的质量分别为 $m_1=4\text{kg}$ ， $m_2=6\text{kg}$ 。从 $t=0$ 开始，推力 F_A 和 F_B 分别作用与 AB 上， F_A 和 F_B 随时间的变化规律为 $F_A = 8 - 2t(\text{N})$ $F_B = 2 + 2t(\text{N})$ ，关于两个物体的运动，以下说法正确的是（ ）



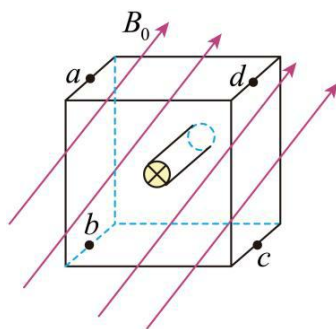
- A. 经过 4s ，两物体将分离
B. 经过 1.5s ，两物体将分离
C. A 对 B 的弹力做功的功率一直增大
D. A 对 B 的弹力做功的功率最大值为 2W

7. 微信运动步数的测量是通过手机内电容式加速度传感器实现的, 如图所示, M 极板固定, 当手机的加速度变化时, N 极板只能按图中标识的“前后”方向运动。图中 R 为定值电阻。下列对传感器描述正确的是 ()



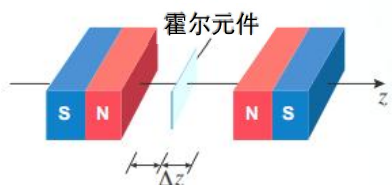
- A. 静止时, 电流表示数为零, 且电容器两极板不带电
B. 电路中的电流表示数越大, 说明手机的加速度越大
C. 由静止突然向后加速时, 电容器的电容会减小
D. 由静止突然向前加速时, 电流由 b 向 a 流过电流表

8. 如图所示, 正方体放在水平地面上, a, b, c, d 分别是正方体所在边的中点。空间有磁感应强度为 B_0 、方向与水平面成 45° 角斜向上且与 a, b, c, d 四点所在平面平行的匀强磁场。一根通电长直导线穿过正方体前后面的中心, 电流的方向垂直于纸面向里。在这四点中 ()

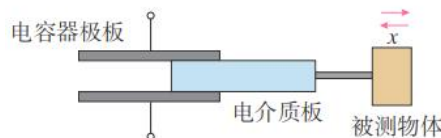


- A. c, d 两点的磁感应强度大小相等
B. a, b 两点的磁感应强度大小相等
C. b 点磁感应强度的值最大
D. c 点磁感应强度的值最小

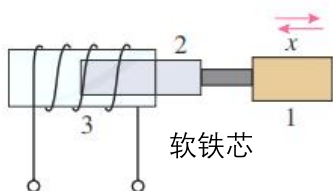
9. 如图所示装置均可以将非电学量转化成电学量, 方便地用于测量、传输、处理和控制。关于这些装置, 以下说法正确的是 ()



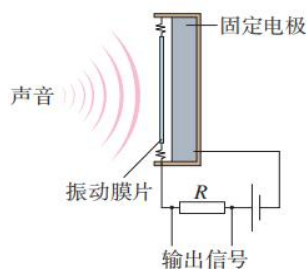
甲



乙



丙



丁

- A. 甲图装置霍尔元件左右移动时, 能产生霍尔电压的原理是电磁感应
B. 乙图中物体向左移, 则电容器的电容变小
C. 丙图装置中通过物体位置变化引起线圈的自感系数改变从而将位置量换转成电学量
D. 丁图装置只要有声音, 即使不接入电源, R 两端也有电压输出

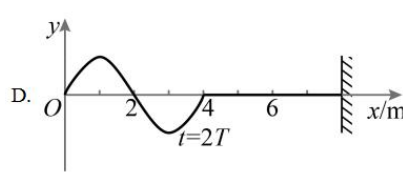
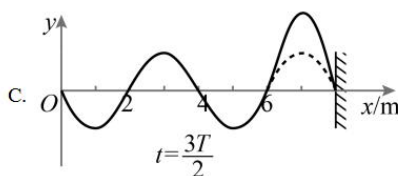
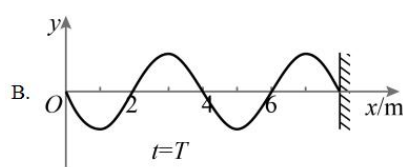
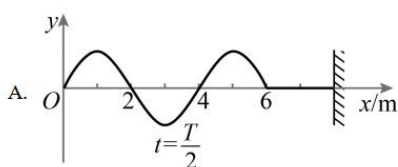
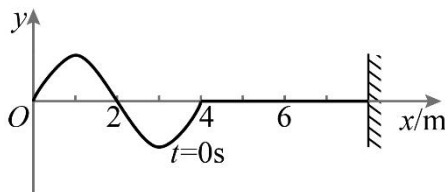
10. 2022 年 11 月 9 日, 某天文爱好者通过卫星过境的 GoSatWatch (卫星追踪软件) 获得天和空间站过境运行轨迹, 某次查询获得中国天和空间站过境连续两次最佳观察时间信息如下表所示, 这连续两次最佳观察时间内, 空间站绕地球共转过 16 圈。已知地球半径为 R , 自转周期为 24 小时, 同步卫星轨道半径为 $6.6R$, 不考虑空间站轨道修正, 由以上信息可估算天和空间站的轨道半径为 $(\sqrt[3]{4} \approx 1.59)$ ()

- A. $0.83R$ B. $1.04R$ C. $1.59R$ D. $6.6R$

查看过境图		
日期	亮度	过境类型
11月2日	0.4	可见
开始时间	开始方位	开始高度角
17:50:08	西北偏西	10°

查看过境图		
日期	亮度	过境类型
11月3日	3.2	可见
开始时间	开始方位	开始高度角
18:28:40	西南偏西	10°

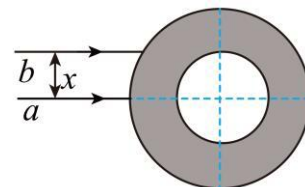
11. 将一根柔软弹性细绳沿水平的 x 轴放置，其一端固定于位置为 $x = 8\text{m}$ 的墙面上，另一端不断上下振动，在绳中形成绳波如右图，在 $t = 0$ 时刻 $x = 4\text{m}$ 的质点刚好开始振动。当波传至固定点时，绳波将发生反射。反射处质点在反射前后的振动速度大小不变方向反向，波的传播方向也反向。则下列各个时刻细绳的波形图（实线）正确的是（ ）。



12. 某海湾水电站面积约为 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2$, 先利用这个海湾修建一座水坝, 若涨潮后关上水坝的闸门, 可使水位保持在 20 米不变, 退潮时坝外水位降至 18 米, 假如利用此水坝建立水利发电站, 且重力势能转化为电能的效率是 40% 估算, 该电站一次退潮时的发电量约为 ()



- A. $2 \times 10^9 \text{J}$ B. $8 \times 10^9 \text{J}$ C. $3.2 \times 10^9 \text{J}$ D. $1.6 \times 10^{10} \text{J}$
13. 2021 年 12 月 9 日, “天宫课堂”第一课正式开讲, 某同学在观看太空水球光学实验后, 想研究光在含有气泡的水球中的传播情况, 于是找到一块环形玻璃砖模拟光的传播, 俯视图如图所示。光线 a 沿半径方向入射玻璃砖, 光线 b 与光线 a 平行, 两束光线之间的距离设为 x , 已知玻璃砖内圆半径为 R , 外圆半径为 $2R$, 折射率为 $\sqrt{2}$, 光在真空中的速度为 c , 不考虑反射光线, 下列关于光线 b 的说法正确的是 ()



- A. 当 $x > \sqrt{2}R$ 时, 光可能经过内圆
- B. 当 $x = \sqrt{2}R$ 时, 光线从外圆射出的方向与图中入射光线的夹角为 45°
- C. 当 $x = \frac{\sqrt{2}}{2}R$ 时, 光线从外圆射出的方向与图中入射光线平行
- D. 当 $x = \frac{\sqrt{2}}{2}R$ 时, 光从内圆通过的时间为 $\frac{\sqrt{2}R}{c}$

二、不定项选择题（本题有 2 个小题，每题 3 分，共 6 分，漏选得 2 分，错选不得分）

14. 以下说法正确的是（ ） 全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

- A. 黑体既不会反射电磁波，也不会向外辐射电磁波
- B. 放射性物质发出的 γ 射线，工业上可用于测量钢板的厚度
- C. 一个静止的电子，经过 100V 电压加速后，德布罗意波长约为 0.12nm
- D. 由于不同原子有不同结构和能级，所以不同元素的原子具有不同的特征谱线

15. 2020 年 12 月 4 日，新一代“人造太阳”装置——中国环流器二号 M 装置（HL-2M）在成都建成并实现首次放电，该装置是中国目前规模最大、参数最高的先进托卡马克装置，是中国新一代先进磁约束核聚变实验研究装置。我国重大科学工程“人造太阳”主要是将氘核聚变反应释放的能量用来发电。核聚变反应的方程为： ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow x + {}^1_0\text{n}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 反应产物 x 为 ${}^4_2\text{He}$
- B. x 的比结合能大于氘核的
- C. x 核的核子平均质量大于氘核的
- D. 要使该聚变反应发生，必须克服两氘核间巨大的库仑力

三、填空题（本题共 14 分，16 题 8 分，17 题 6 分）

16. (1) 下列情况会导致系统误差的有（ ）

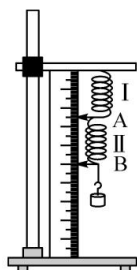
- A. 利用单摆测重力加速度时，摆角超过 15°
- B. 测量物体质量时，天平两臂不完全等长
- C. 用光电门测瞬时速度时，遮光片较宽
- D. 读数时，对最小分度的后一位进行估读

(2) 在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，某同学把两根弹簧按如图甲连接起来进行探究。

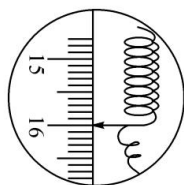
①某次测量如图乙所示，指针示数为_____cm。

②在弹性限度内，将 50g 的钩码逐个挂在弹簧下端，得到指针 A、B 的示数如下表。用表中数据计算弹簧 I 的劲度系数为_____N/m，弹簧 II 的劲度系数为_____N/m。（ $g=10\text{m/s}^2$ ，计算结果保留三位有效数字）

③这两根弹簧串联看成一整根弹簧，它的劲度系数 $k_{\text{串}}$ 与原来的劲度系数 k 有什么样的关系？
_____（写出 $k_{\text{串}}$ 与 k_1 、 k_2 关系式）



甲



乙

钩码数	1	2	3	4
指针 A 示数/cm	15.71	19.71	23.70	27.70
指针 B 示数/cm	29.96	35.96	41.95	47.95

17. 如图 1 所示，为多用电表中双倍率欧姆表的电路图，其倍率为“ $\times 10$ ”和“ $\times 100$ ”，已知灵敏电流计表头内阻 $R_g = 900\Omega$ ，满偏电流 $I_g = 100\mu\text{A}$ ，电源电动势 $E = 1.5\text{V}$ ，内阻 $r = 1\Omega$ 。定值电阻 $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 90\Omega$ 。图 2 为多用电表的表盘，请回答下列问题：

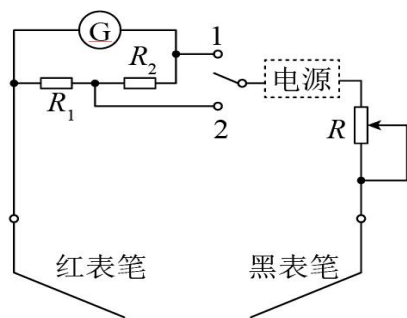


图1

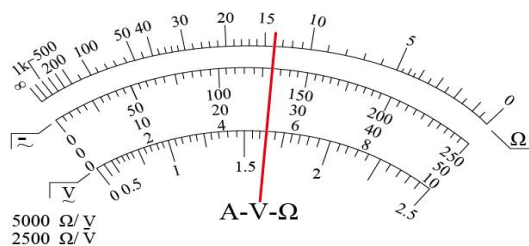


图2

(1)电源的_____端为正极(填“左”或“右”)

(2)当电键拨至1时，欧姆表的倍率是_____ (填“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”)。

(3)某同学把电键拨至2后，进行欧姆调零，接着测量某一电阻，电表指针指示位置如图2所示，则该电阻阻值为_____ Ω 。此时滑动变阻器接入电路的电阻应为_____ Ω 。

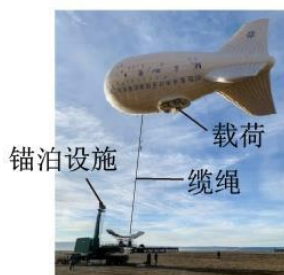
四、计算题 (本大题共 41 分，其中 18 题 9 分，19 题 12 分，20 题 10 分，21 题 10 分)

18. (9 分) 如图 (a) 所示，“系留气球”是一种用缆绳固定于地面、高度可控的氦气球，作为一种长期留空平台，具有广泛用途。图 (b) 为某一“系留气球”的简化模型图；主、副气囊通过无漏气、无摩擦的活塞分隔，主气囊内封闭有一定质量的氦气（可视为理想气体），副气囊与大气连通。轻弹簧右端固定、左端与活塞连接。当气球在地面附近达到平衡时，活塞与左挡板刚好接触（无挤压），弹簧处于原长状态。在气球升空过程中，大气压强逐渐减小，弹簧被缓慢压缩。当气球上升至目标高度时，活塞与右挡板刚好接触（无挤压），氦气体积变为地面附近时的 1.5 倍，此时活塞两侧气体压强差为地面大气压强的 $\frac{1}{6}$ 。已知地面附近大气压强 $P_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 $T_0 = 300 \text{ K}$ ，弹簧始终处于弹性限度内，活塞厚度忽略不计。

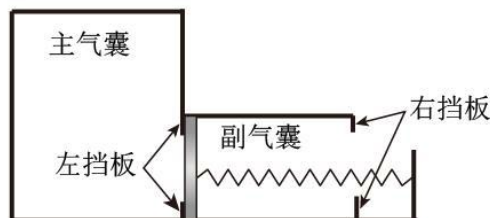
- (1) 设气球升空过程中氦气温度不变，求目标高度处氦气的压强和此处的大气压强；
- (2) 气球在目标高度处驻留期间，设该处大气压强不变（与上一问相同）。气球内外

温度达到平衡时，弹簧压缩量为左、右挡板间距离的 $\frac{4}{5}$ ，求：

- ①此时气球内部的压强
- ②此时气球驻留处的大气温度

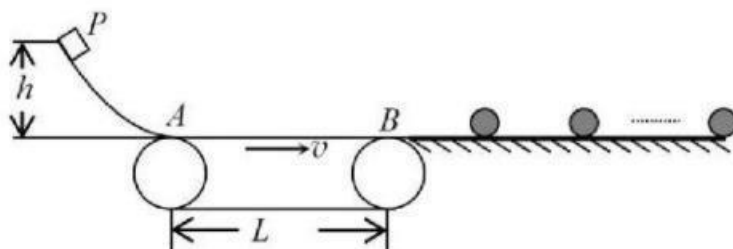


图(a)



图(b)

19. 如图所示，以 $v = 5\text{m/s}$ 的速度顺时针匀速转动的水平传送带，左端与粗糙的弧形轨道平滑对接，右端与光滑水平面平滑对接，水平面上有 n 个位于同一直线上、处于静止状态的相同小球，每个小球质量 $m_0 = 0.2\text{kg}$ 。质量 $m = 0.1\text{kg}$ 的物体从轨道上高 $h = 4.0\text{m}$ 的 P 点由静止开始下滑，滑到传送带上的 A 点时速度大小 $v_0 = 7\text{m/s}$ 。物体和传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，传送带 AB 之间的距离 $L = 3.4\text{m}$ 。物体与小球、小球与小球之间发生的都是弹性正碰，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sqrt{10} \approx 3.16$ 。求：
- (1) 物体从 P 点下滑到 A 点的过程中，摩擦力做的功；
 - (2) 物体第一次与小球碰撞后，在传送带上向左滑行的最大距离；
 - (3) 物体第一次向右通过传送带的过程中，摩擦力对物体的冲量大小；
 - (4) n 个小球最终获得的总动能。



20. 两根相距为 $L = 1\text{m}$ 的足够长“U”形金属导轨，一端接有阻值为 $R = 2\Omega$ 电阻，折成如图甲所示放置，左半部分为与水平面成 37° 角的斜面，处于磁感应强度大小 $B_2 = 0.8\text{T}$ 、方向平行于斜面向上的匀强磁场中，右半部分处于水平面内，此区域有大小为 B_1 (大小未知) 方向竖直向上的匀强磁场。质量均为 $m = 0.1\text{kg}$ 、长度均为 $L = 1\text{m}$ 的金属细杆 ab 、 cd 与导轨垂直放置，两杆与导轨之间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ ，每根杆的电阻均为 $R = 2\Omega$ ； $t = 0$ 时刻起， ab 杆在如图乙所示随时间变化的外力 F 作用下，从静止开始沿导轨向右做匀加速直线运动，同时 cd 棒也由静止释放。(两导轨电阻不计，金属细杆始终没有离开各自导轨平面。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，求：

- (1) $t = 0$ 时刻杆 ab 的加速度的大小，及感应强度 B_1 大小
- (2) cd 杆从静止开始到达最大速度的时间
- (3) 若在 cd 杆从静止到达最大速度过程中电阻 R 上产生焦耳热 $Q = \frac{5}{6}\text{J}$ ，则这一过程中作用在 ab 杆上外力 F 做的功 W_F 为多少？

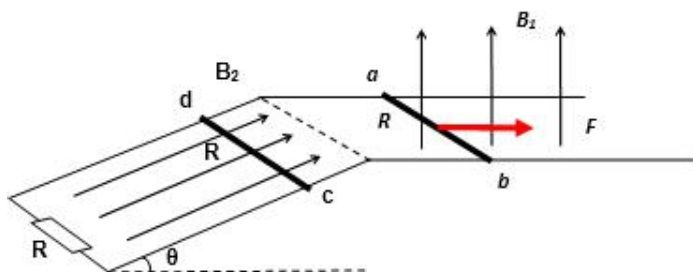


图 甲

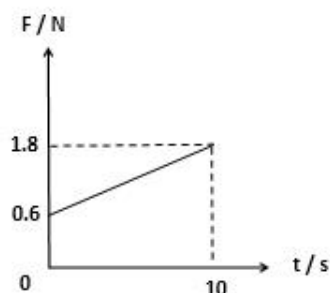


图 乙

21. 如图所示，圆心为 O 、半径为 R 的圆形区域 I 内有磁感应强度大小为 B_1 、方向垂直于纸面向外的匀强磁场，磁场区域 I 右侧有一宽度也为 R 、足够长区域 II，区域 II 内有方向向右的匀强电场，区域 II 左右边界 CD 、 FG 与电场垂直，区域 I 边界上过 A 点的切线与电场线平行且与 FG 交于 G 点， FG 右侧为方向向外、磁感应强度大小为 B_2 的匀强磁场区域 III。在 FG 延长线上距 G 点为 R 处的 M 点放置一长为 $3R$ 的荧光屏 MN ，荧光屏与 FG 成 $\theta=53^\circ$ 角。在 A 点处有一个粒子源，能沿纸面向区域 I 内各个方向均匀地发射大量质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 且速率相同的粒子，其中沿 AO 方向射入磁场的粒子，恰能平行于电场方向进入区域 II 并垂直打在荧光屏上（不计粒子重力及其相互作用）
- (1) 求粒子在 A 点的速度大小 v_0 ;
 - (2) 电场的电场强度大小 E ;
 - (3) 求荧光屏上的发光区域长度 Δx ;
 - (4) 若改变区域 III 中磁场的磁感应强度大小，要让所有粒子全部打中荧光屏，求区域 III 中磁场的磁感应强度大小应满足的条件。

