

2020 北京密云高三一模

物 理

2020.4

考 生 须 知	1. 本试卷共 8 页满分 100 分考试时间 90 分钟 2. 在试卷和答题卡上准确填写学校、班级、姓名、考号 3. 试题答案一律书写在答题卡上在试卷上作答无效 4. 在答题卡上试题用黑色字迹签字笔作答 5. 考试结束将本试卷和答题纸一并交回
------------------	--

第一部分

一、本部分共 14 小题每题 3 分共 42 分在每题列出的四个选项中选出最符合题目要求的一项

1. 下列说法正确的是

- A. 物体的动能增加其内能也一定增加
- B. 扩散现象和布朗运动都是分子的无规则热运动
- C. 一定质量的气体膨胀对外做功气体内能一定增加
- D. 随着分子间的距离增大分子间的引力、斥力都减小

2. 如图 1 所示，一束平行光经玻璃三棱镜折射后分解为 A、B 两种单色。光则下列说法正确的是

- A. 在真空中传播时，a 光的速度大
- B. 从玻璃射向空气时，b 光发生全发射的临界角小
- C. 经过同一双缝干涉实验装置时，观察到 a 光的相邻亮条纹间距大
- D. 若 b 光能使某金属发生光电效应，则 a 光也一定能发生光电效应

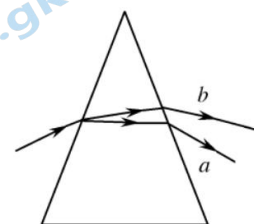


图 1

3. 下列说法正确的是

- A. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短
- B. 太阳辐射的能量主要来自太阳内部的核聚变反应
- C. 阴极射线和 β 射线都是电子流都源于核外电子
- D. 天然放射现象中放射出的 α 、 β 、 γ 射线都能在磁场中发生偏转

4. 中医拔罐疗法在中国有着悠久的历史,早在成书于西汉时期的帛书《五十二病方》中就有类似于后世的火罐疗法。其方法是以罐为工具,将点燃的纸片放入一个小罐内,当纸片燃烧完时,迅速将火罐开口端紧压在皮肤上,火罐就会紧紧地“吸”在皮肤上造成局部瘀血以达到通经活络、行气活血、消肿止痛、祛风散寒等作用的疗法在。刚开始的很短时间内火罐“吸”在皮肤上的主要原因是

- A. 火罐内的气体温度不变,体积减小,压强增大
- B. 火罐内的气体压强不变,温度降低,体积减小
- C. 火罐内的气体体积不变,温度降低,压强减小
- D. 火罐内的气体体积不变,温度降低,压强增大

5. 2019年5月17日,在四川省西昌卫星发射基地成功发射了第45颗北斗导航卫星,该卫星属于地球静止轨道卫星(同步卫星)。已知地球的质量为 M 、半径为 R 、地球自转周期为 T 、该卫星的质量为 m 、引力常量为 G 关于这颗卫星下列说法正确的是

- A. 距地面高度为 $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$
- B. 动能 $\frac{GMm}{2R}$
- C. 加速度为 $a = \frac{GM}{R^2}$
- D. 入轨后该卫星应该位于西昌的正上方

6. 甲、乙两列完全相同的横波分别从波源A、B两点沿x轴相向传播, $t = 0$ 时的波形图像如图2所示,若两列波的波速都是 1 m/s ,下列说法正确的是

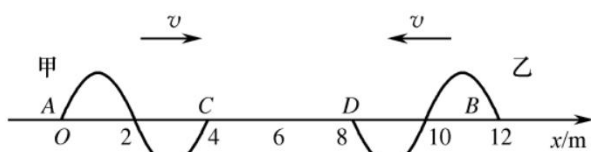


图2

- A. 甲乙两列波的频率都是4Hz
- B. $t=1\text{s}$, 时甲乙两波相遇
- C. $t=3\text{s}$ 时, $x=6\text{m}$ 处质点的位移为负方向最大
- D. $t=0\text{s}$ 时, $x=2\text{m}$ 处质点与 $x=10\text{m}$ 处质点的振动方向相反

7. 如图3所示,为探究理想变压器原副线圈的电压和电流关系,将原线圈接到电压有效值不变的正弦交流电源上,副线圈连接相同的灯泡 L_1 、 L_2 ,电路中分别接入理想交流电压表 V_1 、 V_2 和理想交流电流表 A_1 、 A_2 进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案

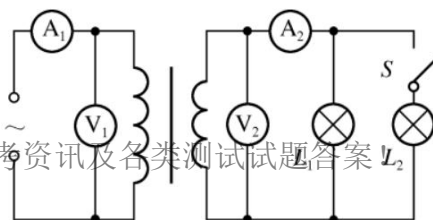


图3

不计导线电阻。闭合开关S后,下列说法正确的是

- A. A_1 示数不变, V_1 示数不变, L_1 变亮
- B. A_2 示数变大, V_2 示数变大, L_1 变暗
- C. A_1 示数变大, 变压器输出功率变大, A_1 与 A_2 示数的比值不变
- D. V_2 示数变大, 变压器输出功率变大, V_1 与 V_2 示数的比值不变

8. 如图4所示为交流发电机发电的示意图, 矩形线圈ABCD面积为S、匝数为N、整个线圈的电阻为r。在磁感应强度为B的磁场中, 线圈绕O O'轴以角速度 ω 匀速转动, 外电阻为R, 线圈的AB边连在金属滑环K上, CD边连在金属滑环L上, 线圈在转动时可以通过滑环和电刷保持与外电路相连。关于发电过程中的四个状态, 下列说法正确的是

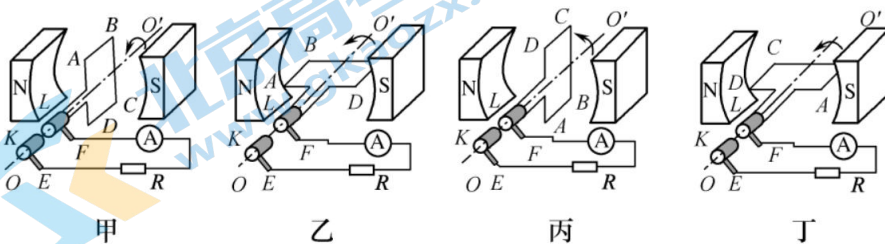


图4

- A. 线圈转到图甲位置时, 通过线圈的磁通量为NBS
- B. 线圈转到图乙位置时, 通过线圈的磁通量的变化率为NBS ω
- C. 线圈转到图丙位置时, 外电路中交流电流表的示数为 $\frac{NBS\omega}{(R+r)}$
- D. 线圈转到图丁位置时, AB边感应电流方向为A \rightarrow B

9. 如图5所示, 在等量异种点电荷形成的电场中有A、B、C三点, A点为两点电荷连线的中点, B点为连线上距A点距离为d的一点, C点为连线中垂线上距A点距离也为d的一点. 则下列说法正确的是

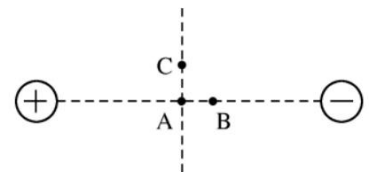


图5

- A. $E_A = E_C > E_B, \phi_A = \phi_B > \phi_C$
- B. $E_B > E_A > E_C, \phi_A = \phi_C > \phi_B$
- C. 将正点电荷q沿AC方向移动到无穷远的过程中, 电势能逐渐减少
- D. 将负点电荷q沿AB方向移动到负点电荷处的过程中, 所受电场力先变小后变大

10. 一个 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 原子核静止在磁感应强度为B的匀强磁场中, 当原子核发生衰变后, 它放出一个 α 粒子(${}^4_2\text{He}$), 其速度方向与磁场方向垂直. 关于 α 粒子与衰变后的新核在磁场中做的圆周运动, 下列说法正确的是

- A. 运动半径之比是 4 : 5 : 1
- B. 运动周期之比是 1 : 1 : 7
- C. 动能总是大小相等
- D. 动量总是大小相等, 方向相反

11. 如图 6 所示, 一个劲度系数为 k 的轻质弹簧竖直放置, 弹簧上端固定一质量为 $2m$ 的物块 A, 弹簧下端固定在水平地面上. 一质量为 m 的物块 B, 从距离弹簧最上端高为 h 的正上方处由静止开始下落, 与物块 A 接触后粘在一起向下压缩弹簧。从物块 B 刚与 A 接触到弹簧压缩到最短的整个过程中 (弹簧保持竖直且在弹性限度内形变), 下列说法正确的是

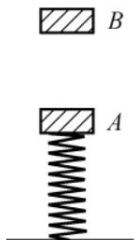


图 6

- A. 物块 B 的动能先减少后增加又减小
- B. 物块 A 和物块 B 组成的系统动量守恒
- C. 物块 A 和物块 B 组成的系统机械能守恒
- D. 物块 A、物块 B 和弹簧组成的系统机械能守恒

12. 图像法具有自己独特的优势, 它能把复杂的物理过程直观形象清楚地展现出来, 同时也能够形象地描述两个物理量之间的关系, 如图 7 所示, 若 x 轴表示一个物理量, y 轴表示一个物理量, 其中在实验数据处理时, 会发现图像与两个坐标轴的交点 (称为截距) 具有特殊的物理意义。对该交点的物理意义,

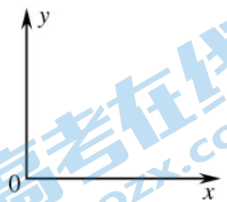


图 7

下列说法不正确的是

- A. 在测电源电动势和电源内阻时, 若 x 轴表示流过电源的电流, y 轴表示闭合电路电源两端的电压, 则该图像与 x 轴的交点的物理意义是短路电流
- B. 在利用自由落体法验证机械能守恒实验时, 若 x 轴表示重锤下落到某点时速度的平方, y 轴表示重锤落到该点的距离, 则该图像与 x 轴交点的物理意义是重锤下落时的初速度
- C. 在用单摆测重力加速度的实验中, 若 x 轴表示摆线长度, y 轴表示单摆周期的平方, 则该图像与 x 轴交点绝对值的物理意义是该单摆摆球的半径
- D. 在研究光电效应的实验中, 若 x 轴表示入射光的频率, y 轴表示光电子的最大初动能, 则该图像与 x 轴的交点物理意义是该金属的极限频率

13. 如图 8 所示, 是一个研究向心力与哪些因素有关的 D I S 实验装置示意图, 其中质量为 m 的圆柱体放置在未画出的光滑圆盘边缘, 绳子一端连接小圆柱体, 另一端连接力传感器, 使圆柱体做匀速圆周运动。圆周运动的轨道半径为 r , 光电传感器测定的是圆柱体的线速度。关于这个实验下列说法不正确的是

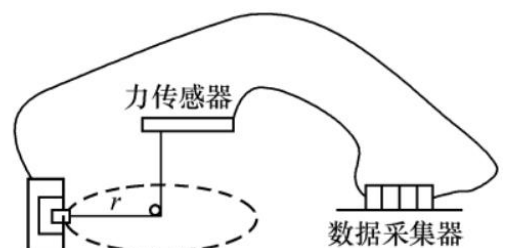


图 8

- A. 研究向心力与半径的关系时，保持圆柱体线速度和质量一定应画 $F - r$ 图像
- B. 研究向心力与线速度的关系时，保持圆柱体质量和运动半径一定，应画 $F - v^2$ 图像
- C. 研究向心力与质量的关系时，保持圆柱体线速度和运动半径一定，应画 $F - m$ 图像
- D. 如能保证两个传感器同步记录，圆筒可以不做匀速圆周运动，同样可以完成该实验目的

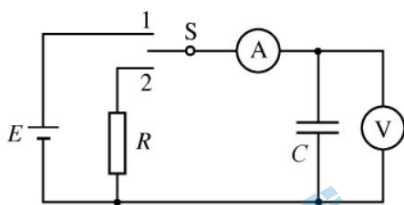
14. 新型冠状病毒防疫期间，医用一次性口罩是必备的呼吸防护用品，口罩的核心材料是中间一层熔喷无纺布。为了提高过滤效果必须在熔喷无纺布上进行重要的驻极处理，就是在熔喷无纺布上加入静电荷。利用电荷的静电力作用捕集尘粒，称为静电吸引沉积，静电吸附效果直接影响着口罩的使用寿命。根据这些信息，下列说法正确的是

- A. 医用一次性口罩可以进行高温蒸汽消毒再使用效果会更好
- B. 医用一次性口罩可以防护天然放射现象中放射出的 α 、 β 和 γ 射线
- C. 在防控期间口罩出现严重紧缺，为了节约资源刚用完的医用一次性口罩可以及时清洗晒干后使用
- D. 防疫期间不法分子为了谋取暴利，制造销售假冒医用一次性驻极口罩，除了从专业技术上鉴定外，还可以用口罩能否吸附轻小纸屑来判断真假

第二部分

二、本题共 2 小题，共 15 分

15. (8 分) 在“观察电容器的充、放电现象”实验中，电路如图 9 (甲) 所示



(甲)



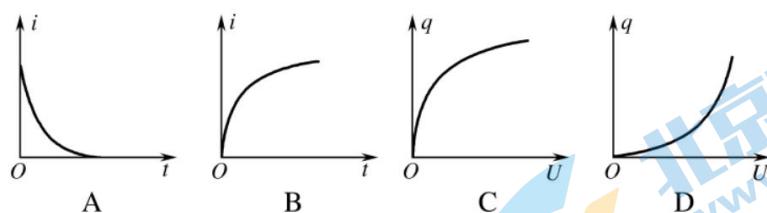
(乙)

图 9

(1) 将开关 S 接通 1，电容器的_____ (填“上”或“下”)极板带正电，再将 S 接通 2，通过电流表的电流方向向_____ (填“左”或“右”)

(2) 若电源电动势为 1.0 V，实验中所使用的电容器如图 9 (乙) 所示，充满电后电容器正极板带电量为_____ C (结果保留两位有效数字)

(3) 下列关于电容器充电时, 电流 i 与时间 t 的关系; 所带电荷量 q 与两极板间的电压 U 的关系正确的是_____



16. (10分) 某实验小组同学, 用铁架台、弹簧和多个质量均为 $m = 50\text{ g}$ 的钩码, 探究在弹性限度内弹簧弹力与弹簧伸长量的关系如图 10 (甲) 所示。

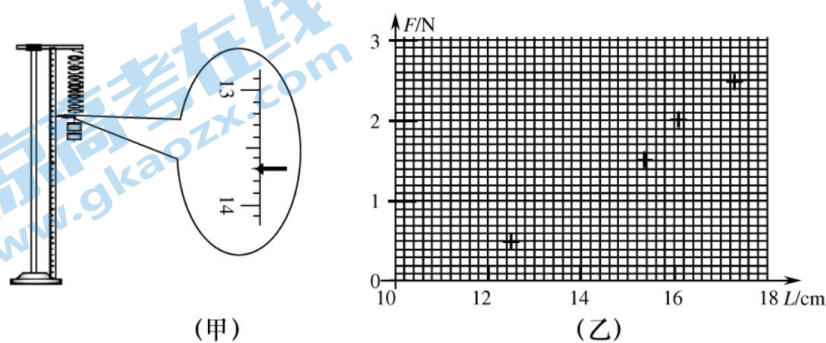


图 10

(1) 该组同学在做该实验时, 依次在弹簧下端挂上钩码, 并在表格内分别记下钩码静止时弹簧下端指针所对应的刻度, 记录数据如下:

钩码个数	1	2	3	4	5
弹力 F/N	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
指针对应刻度 L/cm	12.51		15.39	16.11	17.30

当挂 2 个钩码时, 指针对应刻度如图 10 (甲) 所示, 将指针示数填入表格; 在以弹簧弹力为纵轴、指针对应刻度 L 为横轴的坐标系中, 如图 10 (乙) 所示。描点画出第 2 组对应的数据点, 并连线得到 $F - L$ 图象。请根据图像分析并得出以下结论

- ① 弹簧原长为 _____ cm 。
- ② 弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m (保留两位有效数字)。

(2) 弹簧与绳有一点相似之处, 都可以认为是一个传递力的媒介。某位同学根据这个观点推广认为: 将两个同样的弹簧串接在一起后, 弹簧的劲度系数 k 与原来一样。你认为他的想法正确么? 并解释一下你的理由。

三、本题包括 4 小题, 共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

17. (8分) 力是改变物体运动状态的原因，力能产生加速度。力在空间上的积累使物体动能发生变化；力在时间上的积累使物体动量发生变化。如图 1 1 所示，质量为 m 的物块，在水平合外力 F 的作用下做匀变速直线运动，速度由 v_0 变化到 v 时，经历的时间为 t ，发生的位移为 x 。

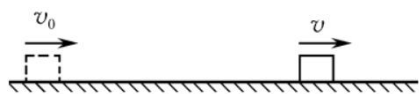


图 11

(1) 请根据牛顿第二定律和相关规律，推导动能定理

(2) 请根据牛顿第二定律和相关规律，推导动量定理

18. (9分) 如图 1 2 所示， R 为变阻箱电压表为理想电压表，电源电动势 $E = 6\text{ V}$ ，当变阻箱阻值为 $R = 4\ \Omega$ 时，闭合电键后，电压表读数 $U = 4\text{ V}$ 求：

(1) 电路中的电流 I 和电源内阻 r

(2) 电源的输出功率 P 和效率 η

(3) 试推导说明当 R 为多大时，电源的输出功率最大

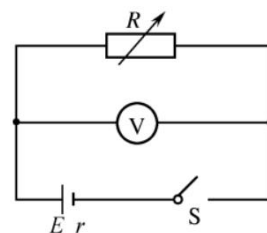


图 12

19. (11分)如图13所示,空间内有一磁感应强度 $B=0.8\text{ T}$ 的水平匀强磁场,其上下水平边界的间距为 H ,磁场的正上方有一长方形导线框,其长和宽分别为 $L=2\text{ m}$ 、 $D=0.8\text{ m}$ ($D<H$),质量 $m=0.4\text{ kg}$,电阻 $R=3.2\ \Omega$ 。将线框从距磁场高 $h=0.8\text{ m}$ 处由静止释放,线框平面始终与磁场方向垂直,线框上下边始终保持水平,重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

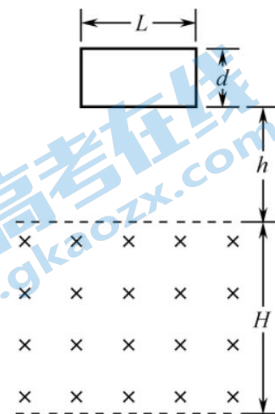


图 13

(1) 线框下边缘刚进入磁场时加速度的大小;

(2) 若在线框上边缘进入磁场之前,线框已经开始匀速运动。求线框进入磁场过程中产生的焦耳热 Q ;

(3) 请画出从线框由静止开始下落到线框上边缘进入磁场的过程中,线框速度 v 随 t 变化的图像。



20. (12分)光的干涉和衍射现象说明光具有波动性。爱因斯坦的光电效应理论和康普顿效应理论表明,光在某些方面确实也会表现得像是由一些粒子(即一个个有确定能量和动量的“光子”)组成的。人们意识到,光既具有波动性,又具有粒子性。(c为光速 h为普朗克常量)

(1)物理学家德布罗意把光的波粒二象性推广到实物例子,他提出假设:实物粒子也具有波动性,即每一个运动的粒子都与一个对应的波相联系,粒子的能量E和动量p跟它所对应波的频率 ν 和波长 λ 之间也遵从如下关系: $\nu = \frac{E}{h}, \lambda = \frac{h}{p}$ 。请依据上述关系以及光的波长公式,试推导单个光子的能量E和动量p间存在的关系;

(2)我们在磁场中学习过磁通量 Φ ,其实在物理学中有很多通量的概念,比如电通量、光通量、辐射通量等等辐射通量 Φ_e 表示单位时间内通过某一截面的辐射能,其单位为J/s。

①光子具有能量。一束波长为 λ 的光垂直照射在面积为S的黑色纸片上,其辐射通量为 Φ_e ,且全部被黑纸片吸收求该束光单位体积内的光子数n;

②光子具有动量。当光照射到物体表面上时,不论光被物体吸收还是被物体表面反射,光子的动量都会发生改变,因而对物体表面产生一种压力。求上一问中的光对黑纸片产生的压力大小,并判断若将黑纸片换成等大的白纸片,该束光对白纸片的压力有何变化。

2020 北京密云高三一模物理

参考答案

一、本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合要求的一项。

1、

【答案】D

【解析】物体的动能增加，属于物体宏观的机械能，它的增大并不一定代表其内能也一定增加，因为内能是研究物体内部分子的能量，选项 A 错误；扩散现象是分子的无规则热运动，而布朗运动不是分子的无规则热运动，它是固体小颗粒，它只能间接反映分子是运动的，选项 B 错误；一定质量的气体膨胀对外做功，气体的内能不一定减少，也不一定增加，因为还没有热量吸收情况的条件，选项 C 错误；随着分子间的距离增大，分子间的引力、斥力都减小，选项 D 正确。

2、

【答案】D

【解析】各种色光在真空中传播时，速度都是一样的，并不是 a 光的速度大，故选项 A 错误；由图 1 可知， a 光的偏程度大，故它的折射率较大，再由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可得， a 光的临界角较小，选项 B 错误；因为 a 光的折射率较大，说明它类似于紫光，其波长较小，故由双缝干涉的条纹间距 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 公式可知， a 光的波长小，故它的相邻亮纹间距一定也小，选项 C 错误；若 b 光能使某金属发生光电效应，则 a 光也一定能发生光电效应，选项 D 正确，因为 a 光的频率比 b 光大，故它的能量比 b 光大。

3、

【答案】B

【解析】放射性元素的半衰期不随温度的升高而变短，它非常稳定，现温度的变化无关，选项 A 错误；太阳辐射的能量主要来自太阳内部的核聚变，选项 B 正确；阴极射线和 β 射线都是电子流，阴极射线源于核外电子，而 β 射线源于原子核中的中子的衰变，故选项 C 错误；天然放射性现象中放射出的 α 、 β 射线能在磁场中发生偏转，因为它们都带有电荷，而 γ 射线是不带电的，故它不能在磁场中发生偏转，选项 D 错误。

4、

【答案】C

【解析】将点燃的纸片放入一个小罐内，当纸片燃烧完时，罐内气体的温度较高，迅速将火罐开口端紧压在皮肤上时，罐内的气体温度降低，而体积不变，把罐内的气体看成理想气体，由其状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 可知，火罐内的压强减小，所以它就会紧紧地“吸”在皮肤上了，故选项 C 正确。

5、

【答案】A

进入北京高考在线网站：<http://www.gaokzx.com> 10/16 获取更多高考资讯及各类测试试题答案！

【解析】卫星绕地球运行，万有引力提供向心力，故 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = \frac{m \times 4\pi^2(R+h)}{T^2}$ ，故卫星距地面的高度

$$h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R, \text{ 选项 A 正确; 动能为 } E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{2(R+h)}, \text{ 选项 B 错误; 加速度 } a = \frac{GM}{(R+h)^2}, \text{ 选项 C 错误;}$$

地球同步卫星都位于赤道的正上方，故不可能位于西昌的正上方，选项 D 错误。

6、

【答案】C

【解析】从波形上看出，波长为 $4m$ ，而波速是 $1m/s$ ，故其周期为 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{4m}{1m/s} = 4s$ ，其频率为 $f = 0.25Hz$ ，选

项 A 错误；相遇的位置应该在 $6m$ 的位置处，故需要的时间为 $t = \frac{x}{v} = \frac{2m}{1m/s} = 2s$ ，选项 B 错误；对于 $x = 6m$ 处

质点， $2s$ 后两列波都传到该位置，且两列波的前头的质点都是向下振动的，故两列波在该位置叠加加强，合

位移方向向下，再经过 $1s$ ，即 $\frac{1}{4}T$ ，到达最下方，所以位移为负方向最大，选项 C 正确； $t = 0$ 时， $x = 2m$ 处质

点振动方向竖直向上， $x = 10m$ 处质点的振动方向也向上，二者的振动方向是相同的，故选项 D 错误。

7、

【答案】C

【解析】因为原线圈的电压有效值不变，原线圈与副线圈的匝数也不变，故由公式 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可得，副线圈的

电压也不变，即 V_1 与 V_2 的示数不变，当闭合开关 S 后，接在副线圈的灯泡的总电阻减小，故副线圈的电流会增大，即电流表 A_2 的示数变大，再由变压器的电流关系可知， A_1 的示数也会变大，故选项 ABD 是错误的，选项 C 正确。

8、

【答案】D

【解析】线圈转到图甲位置时，通过线圈的磁通量为 BS ，磁通量与线圈的匝数没有关系，选项 A 错误；线圈转到乙位置时，线圈平面垂直中性面，电动势最大，其最大值就是 $NBS\omega$ ，将该式变成法拉第电磁感应的

形式可得 $E = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ，所以通过线圈的磁通量的变化率为 $BS\omega$ ，选项 B 错误；线圈转到图丙位置时，虽然线圈

处于中性面处，电流的瞬时值为 0 ，但是外电路中交流电流表的示数为交流电的有效值，其大小为 $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ ，

而 $U_m = \frac{NBS\omega R}{(R+r)}$ ，所以电压表的示数为 $U = \frac{NBS\omega R}{\sqrt{2}(R+r)}$ ，选项 C 错误；线圈转到图丁位置时， AB 边向上切割

磁感线，再由右手定则可知，感应电流方向为 $A \rightarrow B$ ，选项 D 正确。

9、

【答案】B

【解析】先看在两电荷的连线上，根据异种电荷电场线的分布看出，A点周围的电场线没有B点密集，故 $E_B > E_A$ ，再看电场线的方向，电场线由A到B，因为沿着电场线电势是减小的，故 $\varphi_A > \varphi_B$ ；再看中垂线上的两个点，由于中垂线上的合场强的方向都是垂直于中垂线向右的，且越向上，电场强度越小，故 $E_A > E_C$ ，而垂直于电场强度的平面是等势面，即电势相等，故 $\varphi_A = \varphi_C$ ，可见选项A错误，B正确；

将正电荷q沿AC方向移动到无穷远处的过程中，由于它一直在等势面上移动，故电场力不做功，电势能不变，选项C错误；

将负点电荷q沿AB方向移动到负电荷处的过程中，电场线逐渐变密，故电场强度逐渐变大，也就是电荷所受电场力逐渐变大，选项D错误。

10、

【答案】A

【解析】由于原子核原来是静止的，动量为零，它放出一个 α 粒子后，整体不受外力，故满足动量守恒的条件，所以新核与它的总动量仍是零，也就是说 α 粒子与衰变后的新核的动量大小相等、方向相反，进入磁场后，它们都会受到洛仑兹力的作用，而洛仑力不改变它们的速度大小，只改变方向，所以进入磁场后它们的动量大小仍相等，但是方向就不再相反了，选项D错误；

对于A而言，粒子在磁场中运动 $F_{洛} = F_{向}$ ，故 $Bqv = m \frac{v^2}{R}$ ，则运动半径 $R = \frac{mv}{Bq}$ ，动量mv相等，B也相等，故

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{92-2}{2} = \frac{45}{1}，选项A正确；$$

由于粒子在磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi m}{Bq}$ ，故周期之比 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1}{q_1} \times \frac{q_2}{m_2} = \frac{4}{2} \times \frac{90}{234} = \frac{90}{117}$ ，选项B错误；

由于粒子的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}p \times v$ ，因为动量大小相等，故动能之比 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{v_1}{v_2}$ ，而 $v = \frac{BqR}{m}$ ，所以

$$\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{q_1 R_1}{m_1} \times \frac{m_2}{q_2 R_2} = \frac{2 \times 45}{4} \times \frac{234}{90 \times 1} = \frac{117}{2}，大小不相等，故选项C错误。$$

11、

【答案】A

【解析】物块B下落到A上时具有一定的动能，它与A碰撞合成一个整体时，它的动能会减小，与A形成一个整体向下运动，当弹簧的弹力等于AB的重力时，AB的速度最大，动能最大，故B与A碰撞后动能又会增大，再向下运动时，弹力大于重力，B与A的速度会减小，最后到最低点时动能减小到零，所以物块B的动能的确是先减小后增加又减小，选项A正确；物块A与B碰撞时动量守恒，但是作为一个整体向下运动时，受到弹簧的弹力的作用，故它们组成的系统的动量就不再守恒了，选项B错误；由于B与A的碰撞是完全非弹性碰撞，机械能有损失，故机械能不守恒，选项C错误；物块A、物块B和弹簧组成的系统机械能也不守恒，因为碰撞时，机械能有损失，而碰撞后一起向下运动时机械能是守恒的，故选项D也错误。

12、

【答案】B

【解析】在选项 A 中，由于 $U=E-Ir$ ，故图像与 x 轴的交点是短路电流，即当 y 轴（路端电压）为零时的电流，选项 A 正确；

在选项 B 中，由于 x 轴表示速度的平方，故图像与 x 轴交点的意义应该是初速度的平方，故选项 B 错误；

在选项 C 中，单摆的周期为 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}=2\pi\sqrt{\frac{l+r}{g}}$ ，故 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}(l+r)$ ，所以图像与 x 轴交点表示摆球的半径，

选项 C 正确；

在选项 D 中，由于 $E_k=hf-W_0$ ，则图像与 x 轴的交点的物理意义是该金属的极限频率，选项 D 正确，所以该题选项 B 符合题意。

13、

【答案】B

【解析】根据向心力 $F_{\text{向}}=m\frac{v^2}{r}$ ，研究向心力与半径的关系时，保持圆柱体线速度和质量一定，应画 $F-\frac{1}{r}$ 图像，看图像是否是一条直线，而如果画 $F-r$ 的图线，应该是一条双曲线，而曲线不容易看出两个物理量间的关系，故选项 A 错误；

研究向心力与线速度的关系时，保持圆柱体质量和运动半径一定，应画 $F-v^2$ 图像，选项 B 正确；

研究向心力与质量的关系时，保持圆柱体线速度和运动半径一定，应画 $F-m$ 图像，选项 C 也正确；

根据向心力公式可知，向心力 F 与线速度有对应关系，如能这两个物理量能同时测出，在某一速度下的向心力就确定了下来，也可以完成该实验，选项 D 正确，故该题的选项 B 符合题意。

14、

【答案】D

【解析】由题意可知，这种口罩有静电吸附作用，故不用高温蒸汽消毒的方法再使用，因为静电遇水就会导入大地，布上就不带电荷了，效果不行，选项 A 错误；医生一次性口罩可以防护天然放射性现象中放射出的 α 射线，但是它不能防护 β 和 γ 射线，因为这两种射线的穿透能力很强，选项 B 错误；一次性口罩用后其静电吸附作用就没有了，故不能再使用了，选项 C 错误；根据静电能吸起轻小物体的性质，我们可以看口罩是否能吸小纸屑来判断真假，选项 D 正确。

第二部分

二、本题共 2 小题，共 15 分。

15、

【答案】(1) 上；左；(2) 3.3×10^{-2} ；(3) AC。

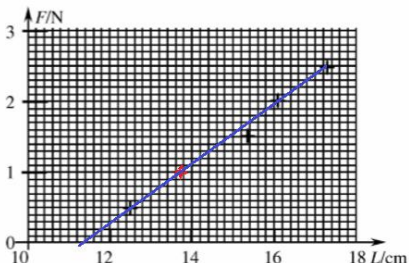
【解析】(1) 当开关接通 1 时，电源上端为正极，故电容器的上极板接正极，故上极板带正电；开磁 S 接 2 时，电容器相当于一个电源，向外放电，由于它的上极板带正电荷，故放电时的电流方向从电容器的上极板流向电流表，故通过电流表的电流方向向左；

(2) 因为电源的电动势为 10V，充满电时，电容器的两端电压也是 10V，由乙图可知 $C=3300\mu F=3.3\times 10^{-3}F$ ，所以充满电后电容器正极板带电量 $Q=CU=3.3\times 10^{-3}F\times 10V=3.3\times 10^{-2}C$ ；

(3) 电容器充电时，电流刚开始是比较大的，待快充满后，电流变小，接近 0，故选项 A 正确，B 错误；电容器极板间的电荷量由小逐渐增加，到充满时不再增加，故选项 C 正确，D 错误。

16、

【答案】(1) 当挂两个钩码时，指针示数为 13.70cm ；描点连线如图所示；① 11.30 ；② 42 ；(2) 不正确，理由见解析。



【解析】(1) 当挂两个钩码时，指针正好指在 13.7 的位置处，再估读一位，记为 13.70cm ，再看其他数据的小数点后也是两位，故我们也需要填二位；描点连线如图所示；

② 弹簧的原长就是当 $F=0$ 时图线与 L 轴的交点，大小为 11.30cm ；

② 弹簧的劲度系数为图线的斜率，在图线上取两个距离较远的点，求其大上为 $k = \frac{2.5\text{N} - 0}{17.30\text{cm} - 11.30\text{cm}} = 42\text{N/m}$ ；

(2) 若一个弹簧时，对它施加 F 的力，它的伸长量为 ΔL ，若把两个弹簧串联起来时，再对弹簧施加同样的力，则其中一个弹簧的伸长时还是 ΔL ，但是另一个弹簧也会伸长，故意的伸长量会变大，所以串联后的弹簧的劲度系数会变小，故该同学的想法是不正确的。

三、本题包括 4 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

17、

【答案】(1) 推导见解析；(2) 推导见解析。

【解析】(1) 由牛顿第二定律得： $F=ma$ ，再根据运动学公式得： $v^2-v_0^2=2ax$ ，

$$\text{故 } a = \frac{v^2 - v_0^2}{2x}, \text{ 则 } F = m \times \frac{v^2 - v_0^2}{2x}, \text{ 即 } Fx = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2;$$

因为 $W=Fx$ ，故 $W=\Delta Ek$ ；

(2) 由牛顿第二定律得： $F=ma$ ，再根据运动学公式得： $v-v_0=at$ ，

$$\text{故 } a = \frac{v - v_0}{t}, \text{ 则 } F = m \times \frac{v - v_0}{t}, \text{ 即 } Ft = mv - mv_0;$$

因为 $I=Ft$ ，故 $I=\Delta p$ ；

18、

【答案】(1) 1A ； 2Ω ；(2) 4W ； 66.7% ；(3) $R=2\Omega$ 。

【解析】(1) 电路中的电流 $I = \frac{U}{R} = \frac{4\text{V}}{4\Omega} = 1\text{A}$ ；

根据 $E=U+Ir$ ，故电源内阻 $r = \frac{E-U}{I} = \frac{6\text{V}-4\text{V}}{1\text{A}} = 2\Omega$ ；

进入北京高考在线网站：<http://www.gaokzx.com> 14/16 获取更多高考资讯及各类测试试题答案！

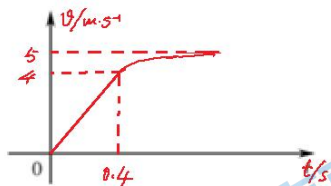
(2) 电源输出功率 $P_{\text{出}}=IU=1\text{A}\times 4\text{V}=4\text{W}$; 电源的效率 $\eta=\frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{总}}}=\frac{UI}{EI}=\frac{U}{E}=\frac{4\text{V}}{6\text{V}}=66.7\%$;

(3) 因为 $P_{\text{出}}=I^2R=\frac{E^2}{(R+r)^2}\times R=\frac{E^2}{\frac{(R+r)^2}{R}}=\frac{E^2}{\frac{(R-r)^2}{R}+4r}$,

故当 $R=r=2\Omega$ 时, 电源的输出功率 $P_{\text{出}}$ 最大, 此时 $P_{\text{出max}}=\frac{E^2}{4r}=4.5\text{W}$ 。

19、

【答案】 (1) 2m/s^2 ; (2) $Q=1.4\text{J}$; (3) 图像如下图所示。



【解析】 (1) 线框下落时: $v^2=2gh$,

故线框下边缘刚进入磁场时的速度 $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2\times 10\times 0.8}\text{ m/s}=4\text{m/s}$;

线框产生的电动势 $E=BLv$, 线框中的电流 $I=\frac{BLv}{R}$,

故线框受到的安培力 $F_{\text{安}}=BIL=\frac{B^2L^2v}{R}=\frac{0.8^2\times 2^2\times 4}{3.2}\text{ N}=3.2\text{N}$;

线框受到的合外力 $F_{\text{合}}=mg-F_{\text{安}}=0.4\times 10\text{N}-3.2\text{N}=0.8\text{N}$,

故线框下边缘刚进入磁场时的加速度 $a=\frac{F_{\text{合}}}{m}=\frac{0.8\text{N}}{0.4\text{kg}}=2\text{m/s}^2$;

(2) 当重力与安培力相等时, 线框才能匀速运动, 设线框上边缘进入磁场的速度为 v' ,

则 $mg=\frac{B^2L^2v'}{R}$, 解得 $v'=5\text{m/s}$;

线框进入磁场的过程中, 由能量守恒定律可得: $mgd+\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv'^2+Q$, 解之得 $Q=1.4\text{J}$;

(3) 线框从静止下落的时间为 $t_1=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 0.8}{10}}\text{ s}=0.4\text{s}$; 线框进入磁场时速度 $v=4\text{m/s}$, 进入后做加速度逐渐减小的加速运动, 最后达到 $v'=5\text{m/s}$ 的匀速运动, 故其图像如上图所示。

20、

【答案】 (1) $E=cp$; (2) ① $n=\frac{\lambda\Phi_c}{hSc^2}$; ② $F'=\frac{\Phi_c}{c}$; 变大。

【解析】 (1) 因为 $v=\frac{E}{h}$, $\lambda=\frac{h}{p}$;

所以单个光子的能量 $E=hv$; 光子的动量 $p=\frac{h}{\lambda}$,

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com> 15/16 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

又因为 $c=v\lambda$ ，故 $E= h\nu= h\times\frac{c}{\lambda}=cp$ ，

即能量与动量间的关系式为 $E=cp$ ；

(2) ①设 t 时间内波长为 λ 的光垂直照射在面积为 S 的黑色纸片上，
其总能量 $E_{\text{总}}=ct\times S\times nE$ ，

$$\text{故辐射通量 } \Phi_c = \frac{E_{\text{总}}}{t} = cSnE,$$

$$\text{而单个光子的能量 } E = h\times\frac{c}{\lambda}, \text{ 故 } n = \frac{\lambda\Phi_c}{hSc^2};$$

②当光照射到黑纸上时，黑纸把光都吸收了，相当于光子的末动量是 0，

设 Δt 时间内有 N 个光子与黑纸碰撞，则对 N 个光子而言，利用动量定理得： $F\times\Delta t=N\times p$

$$\text{即 } F\times\Delta t=N\times\frac{h}{\lambda}, \text{ 而光子个数 } N=Sc\Delta t\times n, \text{ 故 } F = \frac{Sc\Delta t\times n}{\lambda\times\Delta t} = \frac{\Phi_c}{c},$$

$$\text{则根据力的相互性，光对黑纸片产生的压力大小 } F'=F = \frac{\Phi_c}{c};$$

若将黑纸片换成白纸片，白片对光有反射作用，光子会被反向弹回，所以光的动量改变就比较大，白纸对光子的作用力就会比较大，光对白纸片的压力也会变大。