# 2021 学年第二学期高三物理教学质量监测试卷

**考生注意：**

1．试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。

2．本考试分设试卷和答题纸。试卷包括三部分，第一部分为选择题，第二部分为填空题，第三部分为综合题。

3．作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。第一部分的作答必须涂在答题纸上相应的区域，第二、三部分的作答必须写在答题纸上与试卷题号对应的位置。

## 一、单项选择题（第 1-8 小题，每小题 3 分；第 9-12 小题，每小题 4 分，共 40 分）

1. 天然放射性元素衰变时放出的 α射线是（ ）

A．质子流 B．电子流 C．氦核流 D．光子流

1. 分子间同时存在引力和斥力，当分子间距减小时，分子间（ ）

A．引力增加，斥力减小 B．引力增加，斥力增加

C．引力减小，斥力减小 D．引力减小，斥力增加

1. 一质量分布均匀的物块用两根轻绳吊起处于静止状态，合理的是（ ）

A

B

C

D

1. 汽车在平直公路上加速运动过程中，关于牵引力 *F* 的大小及其功率 *P* 的判断正确的是（ ）

A．若 *P* 不变，则 *F* 减小 B．若 *P* 不变，则 *F* 增大

C．若 *F* 不变，则 *P* 不变 D．若 *F* 不变，则 *P* 减小

1. 一个质点做简谐运动，其位移随时间变化的 *s*-*t* 图像如图。以位移的正方向为正，该质点的速度随时间变化的 *v*-*t* 关系图像为（ ）

*t*

*O*

*s*

*T*

*t*

*v*

*O*

*t*

*v*

*O*

*t*

*v*

*O*

*t*

*v*

*O*

*T*

*T*

*T*

*T*

A

B

C

D

1. 关于闭合电路，下列说法正确的是（ ）

A．电源正负极被短路时，电流很小 B． 电源正负极被短路时，端电压最大

C．外电路断路时，端电压为零 D． 用电器增加时，路端电压可能减小

【详解】AB．电源正负极被短路时，外电路电阻为零，则电流很大，此时路端电压为零，AB 错误；

C．外电路断路时，电路中电流为零，此时路端电压等于电动势，C 错误；

D．用电器增加时，如用电器是并联接入，则外电路电阻减小，电路中电流增大，内阻上电压增大，则路端电压减小，选项 D 正确。

故选D。

1. 质量为 *m* 物体放在地球表面，已知地球的质量为 *M*、半径为 *R*，万有引力常量为 *G*。则地球表面的重力加速度大小可表示为（ ）

A．*G*  B．*G*  C．*G*  D．*G*

1. 如图所示，S1、S2 是两个振幅相等的相干波源，实线和虚线分别表示在某一时刻它们所发出的波的波峰和波谷。在 A、B、C、D 四点中（ ）

A

B

C

D

S1

S2

A．A 点振动减弱

B．B 点振动加强

C．周期后，C 点处于平衡位置

D．A 点始终处于波峰，D 点始终处于波谷

【详解】A．A 点为波峰与波峰的叠加位置，所以是振动加强，故 A 错误；

B．B 点为波峰与波谷的叠加位置，所以是振动减弱，故 B 错误；

C．C 点处于正处于波谷位置，所以经过 周期后处于平衡位置，故 C 正确；

D．A 点为振动加强点，但并不是始终处于波峰位置，而是在波峰与波谷之间来回往复运动；D 为振动减弱点，但并不是始终处于波谷位置，故 D 错误。

故选 C。

1. 光滑水平面上有一质量为 2 kg 的物体，在五个恒定的水平共点力的作用下处于平衡状态。现同时撤去大小分别为 5 N 和 15 N 的两个力而其余力保持不变，关于此后物体的运动情况的说法正确的是（ ）

A．一定做匀变速运动，加速度大小可能是 10 m/s2

B．一定做匀变速直线运动，加速度大小可能是 5 m/s2

C．可能做匀减速直线运动，加速度大小可能是 2 m/s2

D．可能做匀速圆周运动，向心加速度大小可能是 8 m/s2

【详解】ABC．物体在五个恒定的水平共点力的作用下处于平衡状态，即五个力的合力为零，所以撤去大小分别为 5 N 和 15 N 的两个水平力后，剩余三个力的合力等于撤去的两个力的合力大小，方向相反，合力范围大小为 [10 N，20 N]，所以加速度大小范围为 [5 m/s2，10 m/s2]。

如果物体原先是静止的，则撤去后做匀变速直线运动，加速度范围为 [5 m/s2，10 m/s2]；

如果物体原先是运动的，如撤去后合力方向与运动方向不共线，则做匀变速曲线运动，加速度范围为 [5 m/s2，10 m/s2]；如撤去后合力方向与运动方向共线，则做匀变速直线运动。

所以 A 正确，BC 错误；

D．因为撤去后物体受到的合力恒定，不可能做匀速圆周运动，因为匀速圆周运动的合力时刻指向圆心，故 D 错误。

故选 A。

1. 一物体在竖直向上的恒力作用下，由静止开始向上运动，到达某一高度时撤去该力。若不计空气阻力，则在整个上升过程中，物体的机械能 *E* 随时间 *t* 变化的关系图像是（ ）

*E*

*E*

*E*

*E*

*t*

*t*

*t*

*t*

*O*

*O*

*O*

*O*

A

B

C

D

【详解】设物体在恒力作用下的加速度为 *a*，由功能原理可知，机械能增量为 Δ*E* = *W*F = *F*·*at*2，可知 *E*-*t* 图象是开口向上的抛物线．撤去拉力后，无其他外力做功，机械能守恒，则机械能随时间不变．故选C。

1. 如图，一圆形闭合铜环由高处从静止开始下落，穿过一根用细线竖直悬挂的条形磁铁。若线圈下落过程中，铜环的中心轴线与条形磁铁的中轴始终保持重合，则下列说法正确的是（ ）

**N**

**S**

O

A．从上往下看，圆环中感应电流方向先逆时针后顺时针

B．圆环经过磁铁顶端和底端时的速度相等

C．圆环经过磁铁中心 O 处加速度最大

D．细线对磁铁的拉力始终大于磁铁的重力

【详解】A．磁场的方向向上，当铜环向下运动的过程中，穿过铜环的磁通量向上先增大，后减小，根据楞次定律可知，从上往下看时通过圆环电流方向先顺时针再逆时针，A错误；

BCD．铜环闭合，铜环在下落过程中，穿过铜环的磁通量不断变化，铜环中产生感应电流；由楞次定律可知，感应电流总是阻碍磁体间的相对运动，当铜环在磁铁上方时，感应电流阻碍铜环靠近磁铁，给铜环一个向上的安培力，则铜环的加速度小于重力加速度，磁体受到一个向下的作用力，因此细线对磁铁的拉力大于重力；

当铜环位于磁铁下方时，铜环要远离磁铁，感应电流阻碍铜环的远离对铜环施加一个向上的安培力，则铜环的加速度小于重力加速度，磁体受到一个向下的作用力，则细线对磁铁的拉力大于重力；

当铜环处于磁铁中央时，此瞬间环并没有切割磁感线，则没有感应电流，没有安培阻力，则铜环的加速度等于重力加速度，为最大值，此时细线对磁铁的拉力等于重力。

圆环下落过程中，合力一直向下，由动能定理可知动能增加，速度一直增大，故 BD 错误，C 正确。

故选 C。

1. 一带负电的粒子只在电场力作用下沿 *x* 轴正向运动，其电势能 *E*p 随位移 *x* 变化的关系如图所示，其中 0 - *x*2 段是对称的曲线，*x*2 - *x*3 段是直线，则（ ）

*x*2

*x*3

*x*1

*x*

*E*p

*O*

A．粒子在 *x*1 处所受电场力最大

B．*x*1 - *x*2 段粒子的动能增大

C．粒子 0 - *x*1 段做匀变速直线运动，*x*2 - *x*3 段做匀速直线运动

D．粒子在 0、*x*1、*x*2、*x*3 处电势 *φ*0、*φ*1、*φ*2、*φ*3 的关系为 *φ*3 < *φ*2 = *φ*0 < *φ*1

【详解】A．图像斜率 *k* = = *F*电，粒子在 *x*1 处所受电场力最小为零，A错误；

B．只受电场力做功，电势能与动能之和不变，*x*1 - *x*2 段粒子的电势能 Ep 增大，动能减小，B错误；

C．由A项分析，粒子在 0 – *x*1 段电场力是变力，粒子在 0 – *x*1 段做变速直线运动，*x*2 – *x*3 段力是恒力，粒子做匀变速直线运动，C错误；

D．由图可知，带负电粒子在 0、*x*1、*x*2、*x*3 处的电势能大小关系为 *E*p3 > *E*p2 = *E*p 0 > *E*p1，根据 *E*p = *qφ* 可得 *φ*3 < *φ*2 = *φ*0 < *φ*1，D正确。

故选D。

## 二、填空题（共 20 分）

1. 爱因斯坦提出光子说，认为每个光子具有的能量跟它的\_\_\_\_\_\_成正比，比例常数为普朗克常量 *h*，若用国际单位制基本单位表示，*h* 的单位为\_\_\_\_\_\_。
2. 图（甲）为观察光的干涉和衍射现象的实验装置，光电传感器可用来测量光屏上光强的分布。某次实验时用绿色激光照射，得到图（乙）所示的光强分布情况，则缝屏上安装的是\_\_\_\_\_\_（选填“单缝”或“双缝”）。为增大条纹宽度，可改用\_\_\_\_\_\_色激光照射。（选填“红”或“紫”）



1. 内壁光滑、粗细均匀、左端封闭的玻璃管水平放置。横截面积为 20 cm2 的活塞封闭一定质量的气体，气柱长度为 20 cm，压强与大气压强相同，为 1.0×105 Pa。缓慢推动活塞，当气柱长度变为 5 cm 时，管内气体的压强为\_\_\_\_\_\_Pa，此时作用在活塞上的推力大小为\_\_\_\_\_\_N。

20 cm

1. 在如图所示的电路中，电源内阻为 *r*，两个定值电阻的阻值分别为 *R*1、*R*3。闭合开关 S，当变阻器 *R*2 的滑动触头 P 向下滑动时，伏特表 V1 的示数逐渐\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）。若移动 P 的过程中，电流表示数变化量的大小为 Δ*I*，则伏特表 V2 示数变化量的大小 Δ*U*2 = \_\_\_\_\_\_。

*R*3

*R*2

*r*

S

P

V2

V1

A

*R*1

【详解】（1）当滑动变阻器的滑动触头 P 向下滑动时，*R*2 变大，外电路总电阻变大，由闭合电路欧姆定律，*I* 变小，*U*1 = *IR*1 变小，故 V1 逐渐减小；

（2）因 *R*1、*R*3 为定值电阻，故由欧姆定律 *U*2 = *E* − *I*(*R*1 + *R*3 + *r*) 可知，电压表 V2 示数的变化量绝对值与电流表 A 示数的变化量比值等于 *R*1 + *R*3 + *r*，故有 Δ*U*2 = Δ*I*(*R*1 + *R*3 + *r*)。

1. 如图所示，长为 *l* 的轻绳，上端悬挂在 O 点，下端系一体积不计的小球。B 点位于 O 点正下方，且 Ob = *l*。现将小球拉到绳与竖直方向成 *θ* 角后（*θ* < 5°），由静止释放，则球从最高点第一次运动到b点的时间为\_\_\_\_\_\_。当球运动到 b 点时，轻绳在 P 处被烧断，不计小球在 b 处的能量损失，小球继续沿光滑水平轨道运动，此轨道与光滑竖直的圆轨道的最低点相切，小球沿圆轨道运动时恰能通过最高点，则圆轨道的半径为\_\_\_\_\_\_。（重力加速度为 *g*）

a

b

c

O

*θ*

*l*

*v*

*l*

P

## 三、综合题（第 18 题 10 分，第 19 题 14 分，第 20 题 16 分，共 40 分）

注意：第 19、20 题在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，要求给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

1. 在“用DIS研究一定质量的气体在体积不变时，其压强与温度的关系”实验中，实验装置如图（a）所示。

传感器B

传感器A

水

（a）

（1）图（a）中\_\_\_\_\_\_为压强传感器。（选填“A”或“B”）

（2）实验中，下列做法正确的是

A．无需测量被封闭气体的体积

B．密封气体的试管大部分在水面之上

C．每次加入热水后，用温度传感器搅拌使水温均匀

D．每次加入热水后，立即读数

（3）甲同学测得多组压强与摄氏温度的数据，并在 *p*-*t* 坐标系中作图，获得下图所示的图像。图线与横轴交点的温度被开尔文称为\_\_\_\_\_\_，其物理意义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*t*/℃

*p*/Pa

*O*

（b）

（4）乙同学记录下了初始时封闭气体压强 *p*0 和摄氏温度 *t*0，随后逐渐加热水升高温度，并记录下每次测量结果与初始值的差值 Δ*p* 和 Δ*t*。在实验中压强传感器软管突然脱落，他立即重新接上后继续实验，其余操作无误。则 Δ*p*-Δ*t* 的关系图可能是（ ）

Δ*p*

Δ*p*

Δ*p*

Δ*p*

Δ*t*

Δ*t*

Δ*t*

Δ*t*

A

B

C

D

【详解】（1）由于实验要测的是气体压强，故压强传感器应直接与气体内部相连，而温度可通过玻璃管传导到内部气体，因此温度传感器插在水里即可。即 A 为温度传感器，B 为压强传感器。

（2）A．研究的是一定质量气体在体积不变时的情况，故体积不变即可，不需测量，A正确；

B．实验应保证各处气体的温度一致，故密封气体的试管全部在水中，故B错误；

CD．每次加入热水后，要保证被封闭气体各处温度与水温相同，故不能立即读数。可进行适当搅拌后，等待气体状态稳定后再进行读数。但搅拌不可以用传感器，应该用玻璃棒，故 CD 错误；

故选A。

（3）对一定质量的理想气体来说，在体积不变时，图线应该是一条过绝对零点的倾斜直线，所以若是压强对应摄氏温度的情况，其图线的延长线与横轴的交点坐标应该是开氏温标的 0 K，其物理意义为宇宙的低温极限。

（4）根据查理定律： = = = *C*，压强变化量与温度变化量成正比。

当压强传感器软管突然脱落时，将会漏气，使得内外气体再次等压，而温度维持不变。随后的压强变化量与温度变化量仍应是线性变化，但常数 *C* 已经不同（物质的量变少了），斜率应变得更小一些，故 C 正确。

1. 如图，将质量 *m* = 2 kg 的圆环套在与水平面成 *θ* = 37° 角的足够长的直杆上，直杆固定不动，环的直径略大于杆的截面直径，直杆在 A 点以下部分粗糙，环与杆该部分间的动摩擦因数 *μ* = 0.5（最大静摩擦力与滑动摩擦力近似相等），直杆 A 点以上部分光滑。现在直杆所在的竖直平面内，对环施加一个与杆成 37° 夹角斜向上的恒力 *F*，使环从直杆底端 O 处由静止开始沿杆向上运动，经 *t* = 4 s 环到达 A 点时撤去恒力 *F*，圆环向上最远滑行到 B 处，已知圆环经过 A 点时速度的大小 *v*A = 4 m/s。（重力加速度 *g* = 10 m/s2，sin37° = 0.6，cos37° = 0.8 ）

O

37°

*θ*

*F*

A

B

（1）求 AB 间的距离 *L*AB；

（2）求圆环在 OA 间向上运动的过程中 *F* 的大小；

（3）若要使圆环在沿 AO 下滑的过程中机械能守恒，可加一恒力 *F*′，求 *F*′ 的大小和方向。

1. 如图所示，足够长的光滑导轨 ab、cd 固定在竖直平面内，导轨间距为 *l*，b、d 两点间接一阻值为 *R* 的电阻。ef 是一水平放置的导体杆，其质量为 *m*。杆与 ab、cd 保持良好接触。整个装置放在磁感应强度大小为 *B* 的匀强磁场中，磁场方向与导轨平面垂直。现让导体杆由静止开始向下滑动，不计导轨和导体杆的电阻，重力加速度为 *g*。

b

e

f

d

a

c

*R*

*l*

（1）请通过分析，定性描述导体杆的运动情况；

（2）求导体杆向下运动最终速度大小；

（3）若在导体杆达到最终速度之前，电阻 *R* 产生的热量为 *Q*，求导体杆在此过程下落的高度；

（4）若用一竖直向上的力拉导体杆，使其从静止开始向上做加速度为 的匀加速直线运动，写出拉力 *F* 随时间 *t* 变化的关系式。

# 2021学年第二学期高三物理教学质量监测试卷评分参考

## 一、选择题（第1-8小题，每小题3分，第9-12小题，每小题4分，共40分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | C | B | B | A | A | D | D | C | A | C | C | D |

## 二、填空题（每题4分，共20分）

13．频率，kg·m2/s 14．单缝，红 15．4.0×105，600

16．减小，Δ*I* (*R*3 + *R*1 + *r*) 17．，*l* (1 − cos*θ*)

## 三、综合题（第18题10分，第19题14分，第20题16分，共40分）

18．（10分）

（1）B （2分）

（2）A （2分）

（3）绝对零度，低温的极限 （4分）

（4）C （2分）

19．（1）圆环沿 AB 向上运动过程中机械能守恒 

*mv*A2 = *mgL*ABsin*θ*

解得 *L*AB = m （4分）

或运动学公式求解正确。

（2）圆环沿OA向上做匀加速直线运动 *a* = = m/s2 = 1 m/s2

假设 *F*sin37° < *G*cos37°，杆对圆环的弹力 *F*N 垂直于杆向上，

*F*

*N*

*f*

*G*

由牛顿第二定律 *F*cos37° − *μF*N − *mg*sin37° = *ma* ①

*F*N + *F*sin37° = *mg*cos37° ②

由①、②得 *F* = 20 N，*F*N = 4 N *F*N 方向的假设成立。

假设 *F*sin37° > *G*cos37°，杆对圆环的弹力 *F*N 垂直于杆向下，

由牛顿第二定律 *F*cos37° − *μF*N − *mg*sin37° = *ma* ③

 *F*N + *mg*cos37° = *F*sin37° ④

由③、④得*F* = 12 N，*F*N = − 8.8 N *F*N 方向的假设不成立。

所以，圆环在OA间向上运动时，拉力 *F* 为 20 N。 （6分）

（3）当恒力*F*´的方向垂直于杆向上，且满足 *F*ʹ = *mg*cos*θ* 时，*F*′ 不做功，圆环也不受摩檫力，只有重力对圆环做功，圆环的机械能守恒。

所以 *F*ʹ = *mg*cos*θ* = 2×10×0.8 N = 16 N，方向垂直于杆向上 （4分）

20．（1）导体杆受竖直向下的重力和竖直向上的安培力，安培力随速度增大而增大，导体杆所受合力减小，加速度减小，开始向下做加速度减小的加速直线运动，当安培力与重力相等后做匀速直线运动。 （3分）

（2）导体杆做匀速运动，此时速度达到稳定，为最终速度，此时 *mg* = *F*安

*F*安 = *BIl* =

mg = *v* = （4分）

（3）由能量守恒定律：*mgh* = *mv*2 + *Q*

解得：*h* = + （4分）

（4）导体杆在重力、拉力、安培力作用下向上做匀加速运动，速度为 *v* = *at* = *gt*

对导体杆，由牛顿第二定律得：*F* – *m*g – *F*安 = *ma*

杆受到的安培力为 *F*安 = *BIl* = = *t*

代入得 *F* = *mg* + *t* （5分）

1. 【解析】α 射线是氦核流。

故选C。

2. 【解析】分子间同时存在引力和斥力，当分子间距减小时，引力和斥力同时增加，但斥力增加的更快，故ACD错误，B正确。

故选B。

3. 【解析】质量分布均匀的物块的中心在其几何中心，物体受到重力、两根绳子的拉力作用下处于静止状态，故三个力属于共点力，则三个力的作用线必交于一点，根据图象可知，只有D选项的三个力相较于一点，故D正确，ABC错误。

故选D。

4. 【解析】AB．若*F*不变，汽车在平直公路上加速运动过程中，速度增大，根据



可知功率*P*增大，故AB错误；

CD．若功率*P*不变，汽车在平直公路上加速运动过程中，速度增大，根据



可知牵引力*F*减小，故C正确，D错误。

故选C。

5. 【解析】由*s*-*t*图像可知，*t* = 0时刻，质位于正的最大位移处，速度为零，而在时刻，恰好位于平衡位置，速度为负的最大值，在时刻，恰好位于负的最大位移处，速度刚好减为零；在时刻，又恰好回到平衡位置，速度为正的最大值。

故选A。

6. 【解析】AB．电源正负极被短路时，外电路电阻为零，则电流很大，此时路端电压为零，AB错误；

C．外电路断路时，电路中电流为零，此时路端电压等于电动势， C错误；

D．用电器增加时,如用电器是并联接入，则外电路电阻减小，电路中电流增大，内阻上电压增大，则路端电压减小，选项D正确。

故选D。

7. 【解析】对地球表面物体*m*，引力近似等于重力



得



故选D。

8. 【解析】A．*A* 点为波峰与波峰的叠加位置，所以是振动加强，故A错误；

B．*B* 点为波峰与波谷的叠加位置，所以是振动减弱，故B错误；

C．*C* 点处于正处于波谷位置，所以经过周期后处于平衡位置，故C正确；

D．*A* 点为振动加强点，但并不是始终处于波峰位置，而是在波峰与波谷之间来回往复运动；*D* 为振动减弱点，但并不是始终处于波谷位置，故D错误。

故选C。

9. 【解析】ABC．物体在五个恒定的水平共点力的作用下处于平衡状态，即五个力的合力为零，所以撤去大小分别为5N和15N的两个水平力后，剩余三个力的合力等于撤去的两个力的合力大小，方向相反，合力范围大小为



所以加速度大小范围为



如果物体原先是静止的，则撤去后做匀变速直线运动，加速度范围为；

如果物体原先是运动的，如撤去后合力方向与运动方向不共线，则做匀变速曲线运动，加速度范围为；如撤去后合力方向与运动方向共线，则做匀变速直线运动。

所以A正确，BC错误；

D．因为撤去后物体受到的合力恒定，不可能做匀速圆周运动，因为匀速圆周运动的合力时刻指向圆心，故D错误。

故选A。

10. 【解析】设物体在恒力作用下的加速度为*a*，由功能原理可知，机械能增量为



知*E*-*t*图象是开口向上的抛物线．撤去拉力后，无其他外力做功，机械能守恒，则机械能随时间不变．故选C。

11. 【解析】A．磁场的方向向上，当铜环向下运动的过程中，穿过铜环的磁通量向上先增大，后减小，根据楞次定律可知，从上往下看时通过圆环电流方向先顺时针再逆时针，A错误；

BCD．铜环闭合，铜环在下落过程中，穿过铜环的磁通量不断变化，铜环中产生感应电流；由楞次定律可知，感应电流总是阻碍磁体间的相对运动，当铜环在磁铁上方时，感应电流阻碍铜环靠近磁铁，给铜环一个向上的安培力，则铜环的加速度小于重力加速度，磁体受到一个向下的作用力，因此细线对磁铁的拉力大于重力；

当铜环位于磁铁下方时，铜环要远离磁铁，感应电流阻碍铜环的远离对铜环施加一个向上的安培力，则铜环的加速度小于重力加速度，磁体受到一个向下的作用力，则细线对磁铁的拉力大于重力；

当铜环处于磁铁中央时，磁通量不变，则没有感应电流，没有安培阻力，则铜环的加速度等于重力加速度，为最大值，此时细线对磁铁的拉力等于重力。

圆环下落过程中，合力一直向下，由动能定理可知动能增加，速度一直增大，故BD错误，C正确。

故选C。

12. 【解析】A．图像斜率的绝对值



表示电场力，粒子在 *x*1 处所受电场力最小为零，A错误；

B．只受电场力做功，电势能与动能之和不变，*x*1-*x*2 段粒子的电势能*E*p增大，动能减小，B错误；

C．由A项分析，粒子在 0-*x*1段电场力是变力，粒子在 0-*x*1段做变速直线运动，*x*2-*x*3 段力是恒力，粒子做匀变速直线运动，C错误；

D．带负电粒子在 0、*x*1、*x*2、*x*3 处的电势能大小为



根据



可得

*φ*3<*φ*2 = *φ*0<*φ*1

D正确。

故选D。

13. 【解析】[1]光子能量计算公式*ε* = *hν*，光子具有的能量跟它的频率成正比；

[2]能量的单位J与动能的单位kg·m2/s2相同，所以*h*的单位J·s可表示为kg·m2/s。

14. 【解析】 [1]由图乙可知，光强分布条纹中间宽、两边窄，可知是衍射条纹，所以在缝屏上安装的是单缝；

[2]由单缝衍射图样特点知，波长越长的可见光单缝衍射条纹宽度越大，故改用红光。

15. 【解析】 [1]玻璃管内气体等温变化，由玻意耳定律

*p*0*l*0*S*＝*plS*

得



[2]活塞受力平衡，由平衡条件得

*p*0*S*＋*F*＝*pS*

解得

*F*＝（*p*－*p*0）*S*＝（4.0×105－1.0×105）×20×10-4N＝600N

16. 【解析】 [1]当滑动变阻器的滑动触头*P*向下滑动时，*R*2变大，外电路总电阻变大，由闭合电路欧姆定律，*I*变小，*U*1 = *IR*1变小，故V1逐渐减小；

[2]因*R*1、*R*3为定值电阻，故由欧姆定律

*U*2＝*E*−*I*(*R*1+*R*3+*r*)

可知，电压表V2示数的变化量绝对值与电流表*A*示数的变化量比值等于*R*1+*R*3+*r*，故有



17. 【解析】[1][2]单摆的周期公式，小球从最高点第一次运动到b点的时间为



从最高点到*b*，由动能定理得



设轨道的半径为*R*，则从*b*到*c*



刚好过*c*点时有



解得



18. 【解析】 (1)[1]由于实验要测的是气体压强，故压强传感器应直接与气体内部相连，而温度可通过玻璃管传导到内部气体，因此温度传感器插在水里即可。即A为温度传感器，B为压强传感器。

(2) [2] A.研究的是一定质量气体在体积不变时的情况，故体积不变即可，不需测量，A正确；

B.实验应保证各处气体的温度一致，故密封气体的试管全部在水中，故B错误；

CD.每次加入热水后，要保证被封闭气体各处温度与水温相同，故不能立即读数。可进行适当搅拌后，等待气体状态稳定后再进行读数。但搅拌不可以用传感器，应该用玻璃棒，故CD错误；

故选A。

(3) [3][4]对一定质量的理想气体来说，在体积不变时，根据气体状态方程，可知其压强与绝对温度的关系为正比例关系，图线应该是一条过绝对零点的倾斜直线，所以若是压强对应摄氏温度的情况，其图线的延长线与横轴的交点坐标应该是开氏温标的0K，其物理意义为宇宙的低温极限。

(4) [5] 根据



可知，当温度变化时有



压强变化量与温度变化量成正比。而当压强传感器软管突然脱落时，将会漏气，使得内外气体再次等压，而温度维持不变。随后的压强变化量与温度变化量仍应是线性变化，但常数C已经不同（物质的量变少了），斜率应变得更小一些，故C正确。