# 2020年上海市普通高中学业水平合格性考试

# 物理试卷

选择题是回忆版本，不保证题干和答案的正确

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。试卷包括三大部分，第一部分为单项选择题，第二部分为实验题，第三部分为简答题。

3、答题前，务必在答题纸上填写姓名、报名号、考场号和座位号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。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、第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（共80分，1至25题每小题2分，26至35题每小题3分。每小题只有一个正确选项）

1. 原子核符号178O中，17表示（ ）

（A）电子数 （B）质子数 （C）中子数 （D）核子数

1. 下列电磁波中穿透能力最强的是（ ）

（A）γ射线 （B）X射线 （C）紫外线 （D）红外线

1. 天然放射性元素的发现揭示了（ ）

（A）质子拥有复杂结构 （B）分子拥有复杂结构

（C）原子拥有复杂结构 （D）原子核拥有复杂结构

1. 下列不是基本单位的是（ ）

（A）牛顿 （B）千克 （C）米 （D）秒

1. 太阳辐射的能量主要来自于太阳内部的（ ）

（A）化学反应 （B）裂变反应 （C）链式反应 （D）热核反应

1. 一个带电粒子的电量可能为（ ）

（A）2*e* （B）1.6*e* （C）1.9×10-16*e* （D）1.6×10-19*e*

1. 机械波在一个周期内传播的距离等于（ ）

（A）一个波长 （B）四个波长 （C）一个振幅 （D）四个振幅

1. 下列物理量中是矢量的为（ ）

（A）磁通量 （B）磁感应强度 （C）电流强度 （D）磁通量密度

1. 如图将小车沿光滑斜面释放瞬间，小车的（ ）

（A）速度为0 （B）动能不为0

（C）加速度为0 （D）合外力为0

1. 如图，质量为*M*、内壁光滑的气缸开口向下悬挂于天花板。横截面积为*S*、质量为*m*的活塞将一定质量的气体封闭在气缸内。平衡后，封闭气体的压强为（大气压强为*p*0）（ ）

（A）*p*0－ （B）*p*0＋ （C）*p*0－ （D）*p*0＋

1. 如图，陀螺在平铺于水平桌面的白纸上稳定转动，若在陀螺表面滴上几滴墨水，则由于陀螺转动甩出的墨水在纸上的痕迹最接近于（ ）

（A）

（B）

（C）

（D）

1. 小车从一斜面下滑，受到恒定阻力，下列*v* – *t* 图中哪个能正确反应小车的运动情况？（ ）

*v*

*t*

*v*

*t*

（A）

（B）

（C）

（D）

*v*

*t*

*v*

*t*

1. 如图，在上端有活塞的玻璃管底部放置一小块硝化棉，用手快速向下压活塞，可观察到硝化棉被点燃，在此过程中（ ）

（A）气体对外界做功，气体内能增加 （B）外界对气体做功，气体内能增加

（C）气体对外界做功，气体内能减少 （D）外界对气体做功，气体内能减少

1. 波速 *v* = 4 m/s，沿 *x* 轴传播的横波，某时刻质点a沿*y*轴正方向运动，则波的传播方向与频率分别为（ ）

*y*/cm

2

4

6

8

*O*

*x*/m

1.0

-1.0

a

（A）*x*轴正方向，2 Hz

（B）*x*轴正方向，0.5 Hz

（C）*x*轴负方向，2 Hz

（D）*x*轴负方向，0.5 Hz

1. 如图，在负点电荷a的电场中，M、N两点与a所在处共线，两点的电场强度大小分别为*E*M和*E*N，则它们的电场强度（ ）

a

M

N

（A）方向相同，*E*M＞*E*N （B）方向相反，*E*M＞*E*N

（C）方向相同，*E*M＜*E*N （D）方向相反，*E*M＜*E*N

1. 质量为2.0×105 kg的火箭，发射时受到竖直向上、大小为6.0×106 N的推力，加速度大小为（不要忽略重力，*g* = 10 m/s2）（ ）

（A）4.0 m/s2 （B）12 m/s2 （C）20 m/s2 （D）30 m/s2

1. 阻值分别为2 Ω、4 Ω、8 Ω的三个电阻*R*1、*R*2、*R*3如图所示连接，电路中ab两点间电压恒定，当*R*1功率为2 W时，*R*3的功率为（ ）

b

a

*R*1

*R*2

*R*3

（A）0.5 W （B）1 W

（C）4 W （D）8 W

1. 已知有三个力可以达成力的平衡，以下哪组是不可能的（ ）

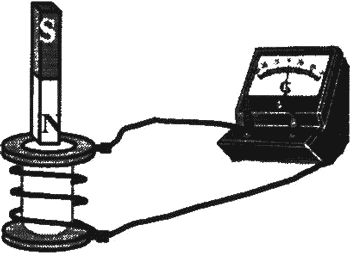
（A）4 N，7 N，8 N （B）1 N，8 N，8 N

（C）1 N，4 N，6 N （D）1 N，4 N，5 N

1. 列车沿平直轨道匀速行驶，车厢光滑地板上有一个相对列车静止的物体，当列车刹车过程中，物体相对轨道（ ）

（A）向前匀速运动 （B）向后匀速运动

（C）向前加速运动 （D）向后加速运动

1. 如图，螺线管与电流表组成闭合回路，不能使电流表指针偏转的是（忽略地磁影响）（ ）

（A）螺线管不动，磁铁向上运动

（B）螺线管不动，磁铁向左运动

（C）磁铁不动，螺线管向上运动

（D）磁铁与螺线管以相同速度一起运动

1. 洗衣机脱水桶上螺丝旋转半径为0.2 m，转速为1200 r/min，小螺丝转动周期和线速度大小分别为（ ）

（A）0.05 s，8π m/s （B）20 s，8π m/s

（C）0.05 s，16π m/s （D）20 s，16π m/s

*H*

*h*

*m*

井台

1. 如图，质量为*m*的小球，自井台上方*H*高处，由静止释放。井深为*h*，以井台为零势能面，小球落至井底时的的机械能为（不计阻力）（ ）

（A）*mgh* （B）*mg*（*H*－*h*）

（C）*mgH* （D）*mg*（*H*＋*h*）

1. 电动机以*v*，竖直匀速提升质量为*m*的物体时，测得电动机两端电压为*U*，通过电动机的电流为*I*，则电动机的效率为（ ）

（A） （B） （C） （D）

1. 在磁场强度为*B*的匀强磁场中，通过面积为*S*的矩形面的磁通量大小不可能是（ ）

（A）0 （B）*BS* （C）0.5*BS* （D）2*BS*

1. 一物体在地面附近以小于 *g* 的加速度沿竖直方向匀加速下降，运动过程中物体（ ）

（A）动能增大，机械能增大 （B）动能减小，机械能增大

（C）动能增大，机械能减小 （D）动能减小，机械能减小

1. 在匀强磁场中，长为 10 cm 的直导线与磁场方向垂直。当其通有 10 A 电流时，受到的磁场力大小为 0.2 N，则该磁场的磁感应强度大小为（ ）

（A）0.01 T （B）0.02 T （C）0.2 T （D）5 T

1. 地球在公转轨道的近日点和远日点的加速度（ ）

（A）大小相同，方向相同 （B）大小不同，方向相同

（C）大小相同，方向不同 （D）大小不同，方向不同

1. 质量为0.1 kg的小球做自由落体运动，下落前2 s内重力的平均功率和2 s末重力的瞬时功率分别为（ ）

（A）10 W，10W （B）10 W，20 W

（C）20 W，10 W （D）20 W，20 W

1. 如图，O为平衡位置，小球在B、C间做无摩擦往复运动。由B向O运动的过程中，振子的（ ）

B O C

（A）动能增大，势能增大 （B）动能减小，势能增大

（C）动能增大，势能减小 （D）动能减小，势能减小

1. 下列选项中，能正确描述某种气体分子速率分布规律的是（ ）

分子数

百分率

速率

低温

高温

（A）

分子数

百分率

速率

低温

高温

（B）

分子数

百分率

速率

低温

高温

（C）

分子数

百分率

速率

高温

低温

（D）

1. 如图，两通电直导线 a、b 相互平行，b 电流向上。两导线相互吸引，则 a 电流在 b 导线处产生的磁场方向（ ）

a

b

*I*

（A）向左 （B）垂直纸面向里

（C）向右 （D）垂直纸面向外

1. 棒ab在匀强磁场中沿导轨运动时，棒中感应电流方向如图。则ab棒的运动方向和螺线管内部磁场方向分别为（ ）

× × × × ×

× × × × ×

× × × × ×

*B*

a

b

M

N

（A）向左，M指向N （B）向右，M指向N

（C）向左，N指向M （D）向右，N指向M

1. 如图所示，电压*U*恒定，灯泡A、B阻值不变，若滑动变阻器*R*的滑片右移，则（ ）

*Ｕ*

*R*

B

A

（A）A灯变亮，B灯变亮 （B）A灯变暗，B灯变亮

（C）A灯变亮，B灯变暗 （D）A灯变暗，B灯变暗

1. 如图，质量为*m*的物体静置于地面。用手缓慢提拉与物体相连的弹簧上端，使物体升高*h*，手做功一定（ ）

*F*

（A）等于*mgh* （B）大于*mgh*

（C）小于*mgh* （D）大于2*mgh*

1. 固定三通管，AB管竖直，CD管水平，水银在管子的A端封闭了一定量的气体。打开阀门，则A端气体（ ）

A

D

K

C

B

（A）体积、压强均增大 （B）体积减小，压强增大

（C）体积、压强均减小 （D）体积增大，压强减小

## 二、实验题（共12分，每小题4分）

1. 在“用DIS研究机械能守恒定律”的实验中，摆锤释放器的作用是保证每次释放摆锤时，摆锤的位置\_\_\_\_\_\_\_和速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 在“用 DIS 研究温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”的实验中，压强传感器\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“需要”或“不需要”）调零。能描述缓慢压缩气体过程中，气体压强*p*与*V*间关系的图线是\_\_\_\_\_\_\_\_。（选填“a”或“b”）

a

*p*

*O*

b

*p*

*O*

1. 在“用DIS研究通电螺线管的磁感应强度”的实验中，磁传感器\_\_\_\_\_\_（选填“需要”或“不需要”）调零。能描述通电螺线管内磁感应强度大小*B*与磁传感器插入螺线管的长度*x*间关系的图线可能\_\_\_\_\_\_\_\_。（选填“a”或者“b”）

*B*

*O*

*x*

*B*

*O*

*x*

a

b

## 三、简答题（共8分）

1. （4分）如图，在点电荷电场中，从A点由静止释放一带负电的微粒，仅受电场力的作用，微粒

A

*E*

（1）向何方向运动？

（2）加速度大小如何变化？

1. （4分）如图，长为10 m的光滑斜面倾角为30°。质量为*m*的物体在一沿斜面向上、大小为*mg*的拉力作用下，由斜面底端由静止开始沿斜面向上运动。（*g*取10 m/s2）

30°

（1）求出物体运动到斜面顶端时的速度大小；

（2）取斜面底端为零势能面，通过分析说明物体沿斜面运动过程中动能与重力势能的大小关系。

# 2020年上海市物理学业水平合格性参考答案与解析

## 一、单项选择题（共80分，1至25题每小题2分，26至35题每小题3分。每小题只有一个正确选项）

第1-25小题，每题2分：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答 案 | D | A | D | A | D | A | A | B | A | C |
| 题 号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 答 案 | B | C | B | D | B | C | A | C | A | D |
| 题 号 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |  |  |  |  |  |
| 答 案 | A | C | D | D | C |  |  |  |  |  |

第26-35小题，每题3分：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 答 案 | C | D | B | C | A | B | C | B | B | B |

## 二、实验题（共12分，每小题4分）

36．相同，为零

【解析】此实验要求每次都将摆锤从同一位置由静止释放，这样才能保证每次实验的机械能不变，从而验证机械能守恒定律。因此需要让摆锤的位置相同，速度为零。

37．不需要，a

【解析】（1）压强传感器测量的气体的实际压强，无需调零；

（2）压缩气体的过程中，气体压强增大，图线a正确。

38．需要，b

【解析】（1）为了消除地磁场的影响，此实验要求在电路接通之前对磁传感器进行调零；

（2）在电路接通之后，通电螺线管产生磁场，因此一开始磁传感器的读数不为零，图线 b 正确。

## 三、简答题（共8分）

39．（1）向左 （2）变大

【解析】（1）负电荷所受电场力方向与电场强度方向相反，因此微粒所受电场力方向向左，在这个力的作用下，微粒想左运动。

（2）左方电场线变密，电场强度变大，电场力也变大，微粒的加速度变大。

40．（1）10 m/s（无需过程）

*a* = = 0.5*g* = 5 m/s2

*v* = = m/s = 10 m/s

（2）物体加速度 *a* = = 0.5*g* ①，物体在沿斜面位移 *s* 时的速度 *v* 满足 2*as* = *v*2 ②，此时物体动能 *E*k = *mv*2 = *mgs* ③，物体的势能为 *E*p = *mgs*sin30° = *mgs* ④。所以，物体沿斜面运动过程中，动能和势能始终相同，即 *E*k = *E*p ⑤。

注：关于物体的动能也可以用动能定理求解，即 *E*k = *mgs*－*mgs*sin30° = *mgs* ⑥。

|  |  |
| --- | --- |
| 赋分分值 | 赋分要点 |
| 2分 | 1．有前述讨论①②③④⑤等完整推理过程和结论 |
| 2．有前述讨论④⑤⑥等推理过程和结论（④⑥没有给出 *mgs*） |
| 3．有前述讨论中的④⑥等完整推理过程（必须给出 *mgs*） |
| 1分 | 4．有前述讨论②③④中任意两个 |
| 5．有前述讨论中的④（④式要求完整） |
| 6．有前述讨论中的⑥ |

1．【解析】17 表示质量数，大小上也等于质子数和中子数之和，即核子数。

正确选项为 D。

2．【解析】γ 射线具有很强的贯穿本领，甚至能穿透几厘米厚的铅板，相对而言，X 射线具有较强的穿透能力，而紫外线和红外线的穿透能力要弱得多。

正确选项为 A。

3．【解析】天然放射现象中放出的 α、β、γ 射线都来自于原子核内部，揭示了原子核具有内部的复杂结构。

正确选项为 D。

4．【解析】国际单位制中的基本单位有 7 个，分别是：千克、米、秒、开尔文、摩尔、安培和坎德拉，而牛顿是导出单位，并不是基本单位。

正确选项为 A。

5．【解析】太阳能量的来源是其内部物质发生的核聚变反应，又称为热核反应。

正确选项为 D。

6．【解析】元电荷 *e* 是自然界的最小电荷量，物体所带电荷的电荷量总是元电荷的整数倍。

正确选项为 A。

7．【解析】机械波在介质中做匀速直线运动，一个周期 *T* 内传播的距离为一个波长 *λ*。

正确选项为 A。

8．【解析】磁通量有正负只是用来表示磁感线是从一个面的正面还是反面穿过，并不表示方向。

磁感应强度是矢量，它的方向即磁场中该点磁场的方向，即小磁针静止时 N 极在该处的指向。

电流强度的方向沿着导线走向，它的合成不符合平行四边形定则，所以不是矢量。

磁通量密度即磁感应强度的大小，没有方向。

正确选项为 B。

9．【解析】小车沿光滑斜面释放瞬间，小车收到重力和斜面支持力作用，合外力不为零，瞬时产生了加速度；而速度需要时间的累积，此瞬间速度为零，则动能也为零。

正确选项为 A。

10．【解析】对活塞进行受力分析，它受到三个力作用，分别是向下的重力 *mg*、内部气体的压力 *pS*，以及向上的大气压强产生的力 *p*0*S*。由平衡方程：

*mg* + *pS* = *p*0*S*

可得：*p* = *p*0－

正确选项为 C。

11．【解析】根据线速度方向的特点，墨水会沿陀螺边缘的切线方向飞出。

正确选项为 B。

12．【解析】根据小车的受力情况，它在斜面上做匀加速直线运动。在 *v*-*t* 图像中为一条倾斜直线。

正确选项为 C。

13．【解析】做功和热传递可以改变物体的内能。在这个情景中，手压缩气体是外界对气体做功，使气体内能增加。

正确选项为 B。

14．【解析】质点 a 向上运动，根据**微平移法**，波向左运动，即 *x* 轴负方向运动；由图可得波长 *λ* = 8 m，*f* = = Hz = 0.5 Hz。

正确选项为 D。

15．【解析】负点电荷产生的电场线是指向场源电荷的，如右图所示。可见 M、N 两点的电场强度方向相反，M 距离场源电荷近，所在位置的电场线较密，电场强度大。

a

M

N

正确选项为 B。

16．【解析】由牛顿第二定律可得：

*F*－*mg* = *ma*

6.0×106－2.0×105×10 = 2.0×105·*a*

*a* = 20 m/s2

正确选项为C。

17．【解析】并联电路两端的电压相同，由 *P* = 可知，功率与电阻成反比，有：

*P*1∶*P*3 = *R*3∶*R*1，

可得*P*3 = 0.25*P*1 = 0.5 W。

正确选项为 A。

18．【解析】两力 *F*1、*F*2 的合力的大小范围是在 |*F*1－*F*2| 和 *F*1＋*F*2 之间。C 选项中 1 N 和 4 N 的合力在 [3,5] N范围内，无法和 6 N 平衡。

正确选项为 C。

19．【解析】当列车刹车时，物体由于惯性在光滑地板上保持原来的速度做匀速直线运动，相对于静止轨道做的也是匀速直线运动。

正确选项为 A。

20．【解析】产生感应电流的条件是穿过闭合回路的磁通量发生变化，当磁铁与螺线管以相同速度一起运动时，穿过螺线管的磁通量并没有发生变化，就没有感应电流产生，也不能使电流表指针发生偏转。

正确选项为 D。

21．【解析】已知 *r* = 0.2 m，转速 *n* = 1200 r/min = 20 r/s，由圆周运动的规律可知：

周期 *T* = = 0.05 s，线速度 *v* = = m/s = 8π m/s。

正确选项为 A。

22．【解析】根据机械能守恒定律，小球落至井底时的机械能等于最高点的机械能，最高点动能为 0，重力势能为 *mgH*（注意：此题取井台为零势能面），即机械能 *E* = *mgH*。

正确选项为 C。

23．【解析】根据效率的定义 *η* = ，输入的是电功率 *P*入 = *UI*，输出的为机械功率 *P*出 = *Fv* = *mgv*。可得 *η* = 。

正确选项为 D。

24．【解析】磁通量的计算公式为 *Ф* = *BS*sin*θ*，其中 *θ* 为 *B*、*S*夹角，当 *B*⊥*S* 时，磁通量最大为 *BS*，当 *B*∥*S* 时，磁通量最小为 0，大小不可能超过 *BS*。

正确选项为 D。

25．【解析】物体匀加速下降，动能增加；加速度小于 *g*，说明除受到重力之外，还受到阻力的作用，导致机械能减小。

正确选项为 C。

26．【解析】由磁感应强度的定义式 *B* = 可以求得磁感应强度的大小为 0.2 T。

正确选项为 C。

27．【解析】万有引力的的方向沿太阳和地球的连线，因此近日点和远日点的加速度方向不同；

近日点

太阳

远日点

*F*1

*F*2

万有引力的大小与两者距离平方成反比，因此在远日点地球收到的万有引力小，加速度也小。

正确选项为 D。

28．【解析】由 *h* = *gt*2 可知，小球在 2 s 内下落的距离为 20 m，所以 2 s 内的平均功率 = = = W = 10 W；

由 *v* = *gt* 可知，小球在 2 s 末的瞬时速度为 20 m/s，所以 2 s 末的瞬时功率 *P* = *mgv* = 1 × 20 W。

正确选项为 B。

29．【解析】振子在 O 点的速度最大，动能也最大，在 O 点弹簧没有发生形变，弹性势能为 0 最小。因此在 B 向 O 运动的过程中，振子的动能增大，势能减小。

正确选项为 C。

30．【解析】温度升高，分子运动得更加剧烈，速率分布也会更加杂乱无章，导致速率分布范围增大（图线变“宽”），速率大的分子比例较多（图线变“矮”）。

正确选项为 A。

31．【解析】由两导线相互吸引可知导线 b 所受的磁场力方向向左，根据左手定则，导线 b 所在位置处的磁场方向为垂直纸面向里，即 a 电流在 b 导线处产生的磁场方向垂直纸面向里。

正确选项为 B。

32．【解析】棒 ab 在做切割磁感线运动，由右手定则可以判断运动方向向左；由右手螺旋定则可以判断此电流在螺线管内部产生的磁场方向向上，即 N 指向 M。

正确选项为 C。

33．【解析】滑片向右移动，导致滑动变阻器电阻变大，总电阻也变大，干路电流减小，A 灯变暗；A 灯两端的电压 *U*A 也变小，B 灯两端的电压 *U*并 = *U*－*U*A 增大，B 灯变亮。

正确选项为 B。

34．【解析】手做的功一部分转换为物体重力势能的变化，即 *mgh*，还有一部分转换为弹簧的弹性势能。因此做功必大于 *mgh*。

正确选项为 B。

35．【解析】阀门打开后，阀门所在位置处与外界大气相通，对应的水平面的压强为大气压强，导致 CB 段水银柱向下全部漏完，C 之上的水银柱被大气压强推往上方，使 A 端气体体积减小，由玻意耳定律可知，气体的压强增大。

正确选项为 B。