# 2024 年 6 月上海市普通高中学业水平合格性考试

# 物理 试卷

（考试时间 60 分钟，满分 100 分）

（试卷共 6 页，答题纸共 1 页）

特别提示：

1．本试卷标注“多选”的试题，应选两个或两个以上的选项，但不可全选，每小题2 ~ 3 分；未特别标注的选择题，只能选一个选项，每小题2 ~ 3 分。

2．在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，须给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

3．除特殊说明外，本卷所用重力加速度 *g* 大小均取 9.8 m/s2。

## 一 电梯运行

如图（a），在电梯里固定一力传感器，，将重物挂在力传感器的挂钩上。电梯从底楼由静止起竖直上升，最后停在顶楼。在此过程中，重物对传感器拉力大小 *F* 随时间 *t* 的变化关系如图（b）所示。

*F*/N

*t*/s

2.0

4.0

2.7

2.8

2.9

3.0

3.1

6.0

8.0

10.0

(b)

重物

力传感器

(a)

1．该重物所受重力的大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．0.30 N B．2.72 N C．2.92 N D．3.10 N

2．设重物对传感器的拉力大小为 *F*，传感器对重物的拉力大小为 *F*ʹ，重物所受重力大小为 *G*，在 0.2 ~ 0.6 s 内\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（多选）

A．*F*ʹ > *F* B．*F*ʹ = *F* C．*F*ʹ > *G* D．*F*ʹ = *G*

3．下列时间段中，该重物处于超重状态的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．3.2 ~ 3.8 s B．4.4 ~ 6.0 s C．6.4 ~ 6.8 s D．7.2 ~ 8.4 s

4．电梯在 *t* = 8.0 s 时的加速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．大小为 0.67 m/s2，方向竖直向上 B．大小为 0.67 m/s2，方向竖直向下

C．大小为 9.13 m/s2，方向竖直向上 D．大小为 9.13 m/s2，方向竖直向下

5．在 0 ~ 10.0 s 内，电梯刚达到最大速度的时刻为\_\_\_\_\_\_\_\_s。

6．电梯在整个减速阶段的加速度大小\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．不断增大 B．先增大后不变再减小

C．不断减小 D．先减小后不变再增大

## 二 逐梦航天

1970 年，我国第一颗人造地球卫星“东方红一号”成功发射。2024 年，“嫦娥六号”探测器在月球背面扬起五星红旗。探索浩瀚宇宙是人类不懈追求的航天梦。

1．“东方红一号”沿椭圆轨道绕地球运行，若分别用 *v*a、*v*b 表示其在近地点 a、远地点 b 的速度大小，则\_\_\_\_\_\_\_。

A．*v*a < *v*b B．*v*a = *v*b C．*v*a > *v*b

2．继“东方红一号”后，我国又发射了“东方红二号”，它在绕地心转动时始终相对于地球表面静止。

（1）“东方红二号”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（多选）

A．离地高度不变 B．运行轨道与地球赤道平面共面

C．运行周期和地球自转的周期相同 D．运行轨道平面过地球的南、北极

（2）根据广义相对论，静置于地面的钟与绕地运行的“东方红二号”里的钟相比\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．两者一样快

B．静置于地面的钟快

C．“东方红二号”里的钟快

3．“东方红一号”曾直接向地球发送《东方红》乐曲信号，而“嫦娥六号”在月球背面时无法直接与地球通信，需要中继通信卫星“鹊桥二号”利用\_\_\_\_\_\_\_波转发信号，“鹊桥二号”帆板上的光伏电池将\_\_\_\_\_\_\_\_\_能转换为电能。

4．“嫦娥六号”环绕月球做轨道半径为 *r*、周期为 *T* 的匀速圆周运动。

（1）“嫦娥六号”绕月球运动的向心加速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*r* B． C．*r*2 D．

（2）已知引力常量为 *G*，则月球的质量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5．月球与地球质量的比值为 *k*、半径的比值为 *n*，则“嫦娥六号”携带的五星红旗在月球表面与在地球表面所受重力大小的比值近似为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*nk*2 B． C．*kn*2 D．

## 三 链球运动

在链球运动中，运动员拉着链条的一端转动身体，带动链条另一端的球做圆周运动，最后松手使链球飞出。（重力加速度大小为 *g*）

1．如图，运动员拉动链球使球在水平面内做匀速圆周运动。（不计空气阻力及链条质量）

*θ*

（1）若球在 2 s 内恰好转三周，则球的角速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_rad/s。

（2）若将运动员的手和球的角速度大小分别记为 *ω*1、*ω*2，线速度大小分别记为 *v*1、*v*2，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*ω*1 > *ω*2，*v*1 > *v*2 B．*ω*1 = *ω*2，*v*1 > *v*2

C．*ω*1 < *ω*2，*v*1 < *v*2 D．*ω*1 = *ω*2，*v*1 < *v*2

（3）若球所做圆周运动的半径为 *r*，链条与水平面夹角为 *θ*。求球的线速度大小 *v*。（计算）

2．在如图（a）所示“探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系”的实验装置中，将一砝码固定在连杆上，使悬臂匀速转动，模拟球的圆周运动。当悬臂以某一转速转动时，测量并记录悬臂的角速度大小 *ω* 和力传感器对连杆的拉力大小 *F*。改变悬臂的转速，重复以上步骤。

连杆

砝码

无线

光电门传感器

挡光片

悬臂

无线

力传感器

(a)

（1）挡光片的宽度为 *d*，无线光电门传感器的转动半径为 *R*。若挡光片的挡光时间为 Δ*t*，则悬臂转动的角速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*ω*2/(rad2·s−2)

*F*/N

1.5

1.0

0.5

0

250

500

750

(b)

（2）将得到的多组数据处理后描在 *F*–*ω*2 图中，如图（b）所示。根据图中的数据点画出 *F*–*ω*2 图线。

3．如图，若质量为 *m* 的小球从离地高为 *h*1 的 P 点以大小为 *v*0 的速度斜向上飞出，球能到达的最高点离地高度为 *h*2。（以 P 点所在水平面为零势能面，不计空气阻力）

P

*v*0

Q

*h*2

*h*1

（1）球在 Q 点时的机械能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*mgh*2 B．*mv*02 C．*mv*02 + *mgh*1 D．*mv*02 + *mgh*2

（2）球从 P 点运动到 Q 点的过程中，其动能的变化量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）球在经过 Q 点后的下落过程中，其动能 *E*k 与其离地高度 *h* 间的关系可能为\_\_\_\_\_\_\_\_。

*E*k

*h*

*O*

A

*E*k

*h*

*O*

B

*E*k

*h*

*O*

C

*E*k

*h*

*O*

D

## 四 遥控汽车

如图，一遥控汽车从平台 A 水平“飞出”，并安全落到平台 B 上。将遥控汽车视为质点，且“飞行”过程中不计空气阻力。（重力加速度大小为 *g*）

A

B

1．质量为 *m* 的遥控汽车在平台 A 上从静止开始做匀加速直线运动，加速距离 *x* 后水平“飞离”平台 A，落到平台 B 上。已知遥控汽车在空中“飞行”的时间为 *t*0、水平距离为 *s*。

（1）遥控汽车在平台 A 上从左向右加速运动过程中，平台 A 对遥控汽车作用力 *F* 的方向可视为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．斜向右上 B．斜向右下 C．竖直向上 D．水平向右

（2）A、B 两平台的高度差为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*gt*02 B．*gt*02 C． D．

（3）若遥控汽车在平台 A 上水平加速过程中受到的阻力大小恒为 *f*，求加速过程中牵引力所做的功 *W*。（计算）

（4）遥控汽车落到平台 B 前瞬间，其所受重力的功率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*mg* B．*mg* C．*mg*2*t*0 D．*mg*

2．从遥控汽车“飞离”平台 A 开始计时，经时间 *t*，遥控汽车速度方向与水平面间夹角为 *θ*，则 tan*θ* 与 *t* 之间的关系可能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

tan*θ*

*t*

*O*

A

tan*θ*

*t*

*O*

tan*θ*

*t*

*O*

tan*θ*

*t*

*O*

B

C

D

## 五 库仑扭秤

库仑扭秤实验装置示意图如图所示。绝缘棒一端是带电小球 A，另一端为平衡小球 B，C 为与 A 完全相同的可固定的带电小球。

C

B

A

绝缘棒

弹性扭丝

刻度

旋转螺丝

1．在库仑扭秤实验中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．A、B两球必须带等量同种电荷

B．必须精确测出 A、C 两球所带的电荷量

C．弹性扭丝扭转角的比值间接反映静电力大小的比值关系

2．装置中 A、C 两球带等量同种电荷，描述其周围电场的电场线如图所示。O 点为两球心连线的中点，P、N 两点在两球心连线的中垂线上。

（1）由图可知\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．P 点处电场强度的方向从 P 指间 O

P

O

N

A

C

B．P 点处电场强度比 O 点处电场强度大

C．从 O 向 P 延伸到无穷远的射线上电场强度一直增大

D．A、C 之间没有画出电场线的区域中电场强度处处为零

（2）P、N 两点的电势分别为 *φ*P、*φ*N，一负点电荷位于 P、N 两点时的电势能分别为 *E*pP、*E*pN，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．*φ*P > *φ*N，*E*pP > *E*pN B．*φ*P < *φ*N，*E*pP > *E*pN

C．*φ*P > *φ*N，*E*pP < *E*pN D．*φ*P < *φ*N，*E*pP < *E*pN

（3）一点电荷仅在电场力作用下由 P 点从静止开始运动，到达 O 点时的速度大小为 *v*。若该点电荷的电荷量与质量比值的绝对值为 *n*，则 OP 间的电势差 *U*OP 为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3．与磁通量类似，对于电场也可以引入“电通量”这一物理量。

（1）在磁感应强度大小为 *B* 的匀强磁场中，有一个面积为 *S* 的矩形线框，且线框所在平面与磁场方向垂直，则穿过这个线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）磁通量的单位为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

A．Wb B．T C．T·m D．Wb·m2

（3）如图，真空中有相距为 *r* 的 O、P 两点。将一电荷量为 *Q* 的点电荷固定于 O 点，则该点电荷产生的电场在 P 点处的电场强度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在 P 点处放置一面积为 *S* 的正方形线框，线框所在平面与 O、P 连线垂直且线框的边长远小于 *r*。类比磁通量的定义，该点电荷产生的电场穿过这个线框的电通量应为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（静电力常量为 *k*）

*r*

O

P

*Q*

## 六 家用电器

各式各样的家用电器为我们的生活提供了便利。具有节能环保的意识，安全、合理地用电，才能使我们拥有更美好的生活。

1．利用电容器的电学性质，人们发明了电容式触摸感应开关。为研究电容器放电规律，小何同学连接了如图所示电路，当开关从接线柱 1 拨到接线柱 2 后，通过电阻的电流大小 *I* 与放电时间 *t* 之间的关系可能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1

2

电流

传感器

*I*

*t*

*O*

A

*I*

*t*

*O*

*I*

*t*

*O*

*I*

*t*

*O*

B

C

D

2．小何同学为研究某电器中一电阻元件的伏安特性，设计了如图（a）所示的电路，用笔代替导线，在实物图（b）中完成接线。

A

V

电阻元件

(b)

V

S

*R*

*E*

*r*

A

P

电阻元件

(a)

3．为测量某家用电器内电池的电动势和内阻，小何同学将电阻箱 *R* 和阻值为 1.0 Ω 的定值电阻 *R*0 串联后接在该电池的两端，如图所示。当电阻箱阻值为 1.0 Ω 时电压表读数为 6.4 V；电阻箱阻值为 6.5 Ω 时电压表读数为 7.5 V。则该电池的电动势为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_V，内阻为\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ω。

V

*R*0

S

*R*

*E*

*r*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序  号 | 横截面积  *S*/mm2 | 安全电流  *I*/A |
| 1 | 2.5 | 28 |
| 2 | 4 | 35 |
| 3 | 6 | 48 |

4．家中厨房、浴室等用电功率较大，需单独铺设供电线路。下表为三种材料相同、横截面积不同的铜导线与安全电流的对照表。

（1）长度相同、横截面积为 2.5 mm2 和 6 mm2 的两根铜导线阻值之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）葛老师家厨房里的大功率用电器有烤箱一台（额定功率为 3000 W）、电水壶一个（额定功率为 1910 W）和电饭煲两个（额定功率分别为 900 W 和 350 W）。长度相同的铜导线，横截面积越大，价格越高；市电电压为 220 V。综合考虑安全和经济性因素，判断葛老师家从配电箱进入厨房的支路电线可能是表格中的哪一根铜导线，并说明理由（简答）。

# 参考答案

## 一 电梯运行

1．C 2．BC 3．A 4．B 5．4.0 6．B

## 二 逐梦航天

1．C 2．（1）ABC （2）C 3．电磁，光

4．（1）A （2） 5．D

## 三 链球运动

1．（1）3π （2）D

（3）受力分析如右图所示，有

*θ*

*T*

*G*

*F*合

= *m*

解得 *v* =

2．（1） （2）如下图

*ω*2/(rad2·s−2)

*F*/N

1.5

1.0

0.5

0

250

500

750

3．（1）B （2）*mg*(*h*1 – *h*2) （3）C

## 四 遥控汽车

1．（1）A （2）B

（3）解：小车在平抛过程中水平方向做匀速直线运动，则抛出速度

*v*0 =

小车在平台上做匀加速运动时程中，由动能定理有

*W* – *fx* = *mv*02 − 0

解得 *W* = *fx* +

（4）C

2．B

## 五 库仑扭秤

1．C

2．（1）B （2）C （3）

3．（1）*BS* （2）A （3），

## 六 家用电器

1．A

2．如下图

A

V

电阻元件

3．8，0.5

4．（1）12∶5

（2）若同时使用用电器，则总功率 *P* = (3000 + 1910 + 900 + 350)W = 6160 W；

厨房支路电线中的电流 *I* = = A = 28 A。

对照表格并考虑留有一定的余量，进入厨房的支路电线可能是表格中序号为 2、即横截面积为 4 mm2 的导线。